নাম: ______________________________

New York State Testing Program

মাধ্যমিক-পর্যায় বিজ্ঞান পরীক্ষা

গ্রেড 8

বসন্ত 2026

RELEASED QUESTIONS

INTERMEDIATE-LEVEL SCIENCE TEST BENGALI EDITION

Copyright © 2026 by the New York State Education Department.

মাধ্যমিক-পর্যায়ে বিজ্ঞান পরীক্ষা

এই পরীক্ষা দেওয়ার জন্য কয়েকটা পরামর্শ

এখানে কয়েকটি বুদ্ধি দেওয়া হল, যেগুলো আপনাকে সেরাভাবে কাজ করতে সাহায্য করতে পারে:

- নিশ্চিতভাবে সমস্ত নির্দেশাবলী মনোযোগ দিয়ে পড়ুন।
- প্রতিটি প্রশ্ন মনোযোগ দিয়ে পড়ুন।
- নিজের পছন্দ উল্লেখ করার আগে বা উত্তর লেখার আগে, উত্তরের বিষয়ে ভালোভাবে চিন্তাভাবনা করুন।
- প্রতিটি প্রশ্নে দেওয়া সমস্ত তথ্য আপনি ভালোভাবে পড়েছেন কি না, তা দেখে নিন।
- উল্লেখ করা না থাকলে, পরীক্ষায় অন্তর্ভুক্ত ছবিগুলি সবসময় স্কেল অনুসারে আঁকা থাকবে না।
- আপনার কাছে একটি স্কেল ও ক্যালকুলেটর রয়েছে, পরীক্ষায় আসা কোনো প্রশ্নের উত্তর দেওয়ার সময় প্রয়োজন পড়লে আপনি সেগুলি ব্যবহার করতে পারেন।

নিচে দেওয়া তথ্য এবং আপনার বিজ্ঞান সম্পর্কিত জ্ঞানের ভিত্তিতে 1 থেকে 5 নম্বর প্রশ্নের উত্তর দিন।

কাউবার্ড

ব্রাউন-হেডেড কাউবার্ড উত্তর আমেরিকায় দেখতে পাওয়া যায় এমন একটি পাখির প্রজাতি। মাথার বাদামি রঙ আর তৃণভূমিতে গরু ও বাইসনের সঙ্গে থাকার প্রবণতার কারণেই এর এই নামকরণ করা হয়েছে। এই চরতে থাকা প্রাণীগুলি ঘুরে বেড়ালে তৃণভূমিতে থাকা ফড়িং আর অন্য পোকামাকড় নড়েচড়ে ওঠে, জায়গা বদলায়, আর তাতেই তারা কাউবার্ডের নজরে পড়ে, যারা সেইসব পোকামাকড়গুলোকে খেয়েই বাঁচে। এইসব পোকামাকড়গুলি ছাড়াও, কাউবার্ড গরু আর বাইসনের পিঠে থাকা আরও নানা ধরনের পোকামাকড়ও খায়।

বাইসনের পিঠে বসে থাকা ব্রাউন-হেডেড কাউবার্ড

1 কাউবার্ড আর বাইসনের মধ্যে পারস্পরিক সম্পর্কটা কোন বক্তব্যের দ্বারা সবচেয়ে ভালোভাবে বোঝা যায়?

A কাউবার্ড আর বাইসন সম্পদের জন্য প্রতিযোগিতা করে।

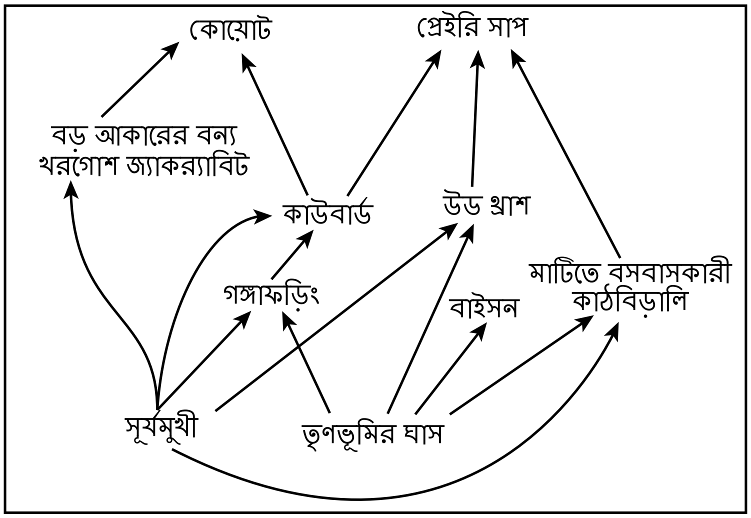
B কাউবার্ড উপকৃত হয়, আর বাইসন ক্ষতিগ্রস্থ হয়।

C কাউবার্ড উপকৃত হয়, আর বাইসনের তাতে কোনো প্রভাব পড়ে না।

D বাইসন ইচ্ছাকৃতভাবে কাউবার্ড শিকার করে।

কাউবার্ড আর বাইসন হল এমন জীব যাদের সাধারণত মার্কিন যুক্তরাষ্ট্রের মিডওয়েস্ট অঞ্চলের বনাঞ্চলের প্রান্তভাগে দেখতে পাওয়া যায়। নিচের মডেলটি একই বাস্তুতন্ত্রে থাকা কাউবার্ড, বাইসন এবং অন্যান্য জীবজন্তুকে নিয়ে গঠিত একটি খাদ্যজালকে দেখায়।

খাদ্যজাল



2 এই খাদ্যজালে যে শিকারী-শিকার সম্পর্কটি দেখা যায়, তা হলো

A গঙ্গাফড়িং ও বাইসন

B কাউবার্ড এবং তৃণভূমির ঘাস

C প্রেইরি সাপ এবং মাটিতে বসবাসকারী কাঠবিড়ালি

D কোয়োট এবং উড থ্রাশ

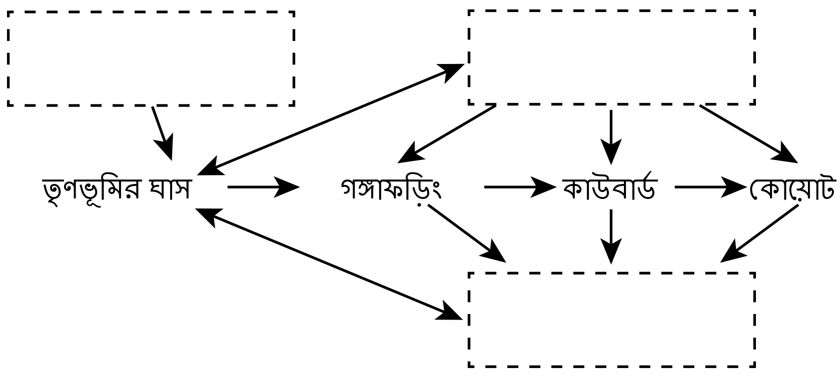
এগিয়ে যান

3 *খাদ্য জাল বা ফুড ওয়েব* মডেলের উপর ভিত্তি করে, এই বাস্তুতন্ত্রের জীবিত এবং নির্জীব অংশগুলির মধ্যে পদার্থের সম্ভাব্য চক্রাকারে পরিবর্তন এবং শক্তির প্রবাহ বর্ণনা করার জন্য নীচের পছন্দগুলি থেকে সঠিক শব্দগুলি মডেলটিতে স্থাপন করুন। প্রতিটি শব্দ একবারই ব্যবহার করা যাবে। [1]

টার্মের জন্য বিকল্প:

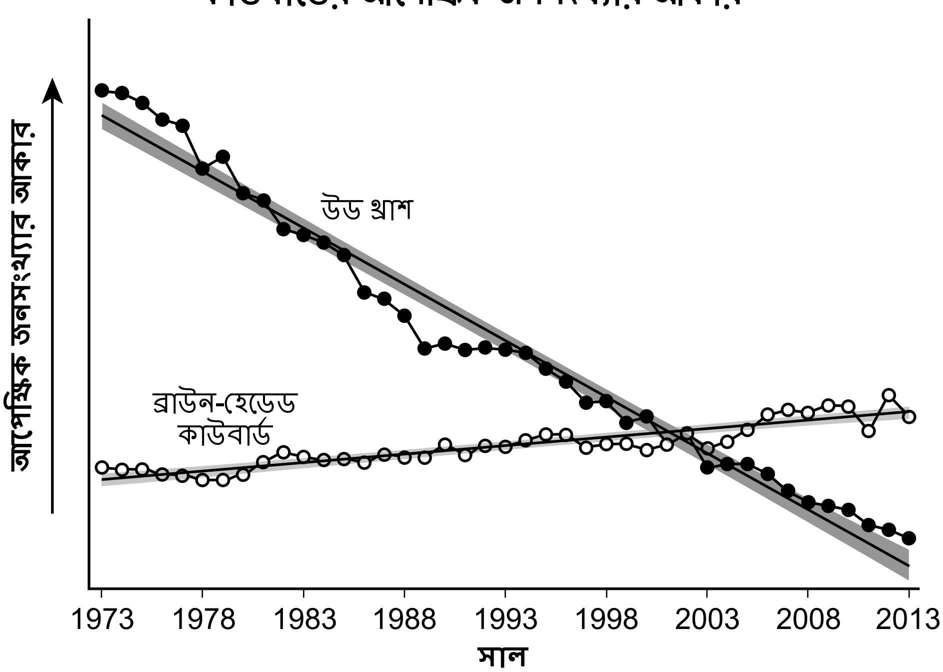
অক্সিজেন	কার্বন ডাই অক্সাইড	সূর্যরশ্মি

পদার্থের ঘূর্ণন আর শক্তির প্রবাহ বোঝানোর মডেল



বিজ্ঞানীরা একই আবাসস্থলে বসবাসকারী দুটি পাখি প্রজাতি, উড থ্রাশ আর ব্রাউন-হেডেড কাউবার্ডের জনসংখ্যার পরিবর্তন নিয়ে গবেষণা করেছেন। নিচের গ্রাফটি মার্কিন যুক্তরাষ্ট্রে এই দুটি পাখির প্রজাতি সম্পর্কে কিছু তথ্য দেখায়।

মার্কিন যুক্তরাষ্ট্রে উড থ্রাশ ও ব্রাউন-হেডেড কাউবার্ডের আপেক্ষিক জনসংখ্যার আকার



এগিয়ে যান

4 1973 থেকে 2013 সালের মধ্যে কাউবার্ডের জনসংখ্যার পরিবর্তন কীভাবে কোয়োটির জন্য উপলব্ধ শক্তির পরিমাণকে প্রভাবিত করেছে তা গ্রাফ *ও ফুড ওয়েব* মডেলের তথ্য ব্যবহার করে ব্যাখ্যা করুন। [1]

____

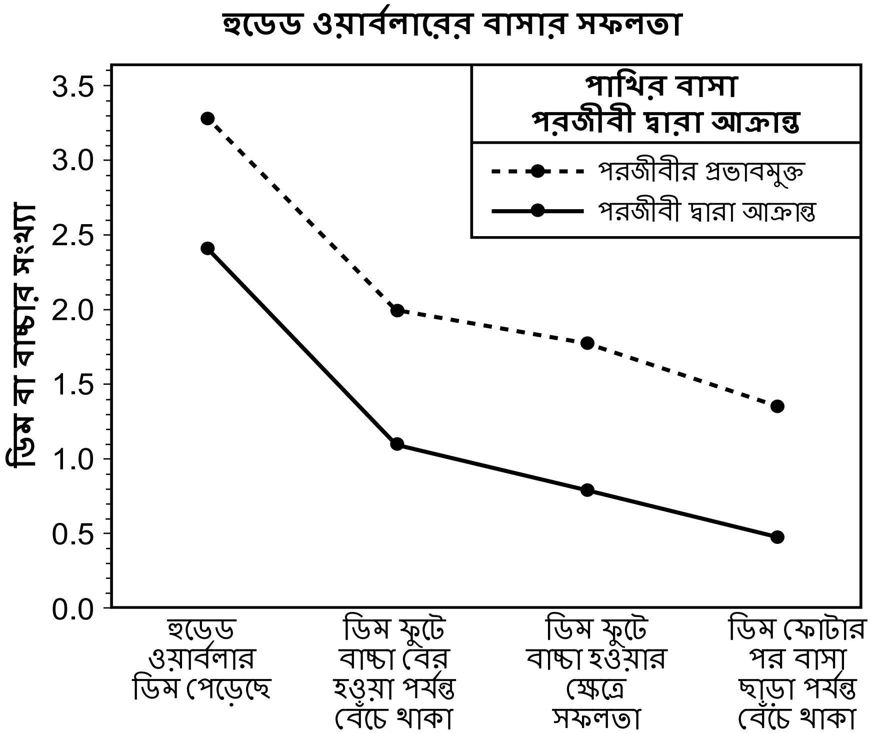
____

ব্রাউন-হেডেড কাউবার্ডের বাসা বানানোর আচরণ একটু ব্যতিক্রমী। বাইসনের পাল সারা বৎসর জুড়ে অনেক দীর্ঘ দূরত্ব পাড়ি দিয়ে স্থান পরিবর্তন করে। বাইসন আর গরুর সঙ্গে থাকার অভ্যাসে মানিয়ে নেওয়ার কারণে কাউবার্ডরা এক জায়গায় থেকে বাসায় ছানাদের বড় করতে পারে না। তাই কাউবার্ডরা নিজেরা বাসা বানায় না, বরং অন্য পাখির বাসায় তাদের ডিম পাড়ে। যে পাখিরা বিষয়টি বুঝতে পারে না, তারা কাউবার্ডের ছানাকে নিজেদের ছানা ভেবে বড় করে তোলে।

বাসায় থাকা ডিম

এগিয়ে যান

বিজ্ঞানীরা উত্তর-পশ্চিম পেনসিলভানিয়ায় কাউবার্ডের বাসা বাঁধার আচরণ হুডেড ওয়ার্বলার পাখির ওপর কী প্রভাব ফেলেছে, তা নিয়ে গবেষণা করেছেন। যে সব পাখির বাসায় কাউবার্ডের ডিম থাকে, বিজ্ঞানীরা সেইসব বাসকে পরজীবী–আক্রান্ত (parasitized) বলে উল্লেখ করেন। নিচের গ্রাফটি আট বছর ধরে করা 847টি বাসার ওপর করা গবেষণার ফলাফলকে দেখায়।



5 গ্রাফ থেকে কোন বক্তব্যটি প্রমাণ করে যে হুডেড ওয়ার্বলারের বাসায় কাউবার্ডের ডিম পাড়ার আচরণটিকে পরজীবিতা (parasitism) হিসেবে ধরা হয়?

A পরজীবী–আক্রান্ত বাসাগুলোতে কাউবার্ডের ডিমের সংখ্যার তুলনায় হুডেড ওয়ার্বলারের ডিম থেকেই বেশি ছানা ফোটে।

B পরজীবী–আক্রান্ত বাসাগুলোতে কাউবার্ডের ডিমের সংখ্যার তুলনায় হুডেড ওয়ার্বলারের ডিম থেকে কম ছানা ফোটে।

C পরজীবী–আক্রান্ত নয় এমন বাসার তুলনায় পরজীবী–আক্রান্ত বাসায় ডিম ফুটে ছানা হওয়া থেকে বাসা ছেড়ে যাওয়া পর্যন্ত খুব কম সংখ্যক হুডেড ওয়ার্বলার বেঁচে থাকে।

D পরজীবী–আক্রান্ত বাসার তুলনায়, পরজীবী–আক্রান্ত নয় এমন বাসায় ডিম ফুটে বের হওয়া থেকে বাসা ছেড়ে যাওয়া পর্যন্ত বেশি সংখ্যক হুডওয়ালা বার্ব্লার বেঁচে থাকে।

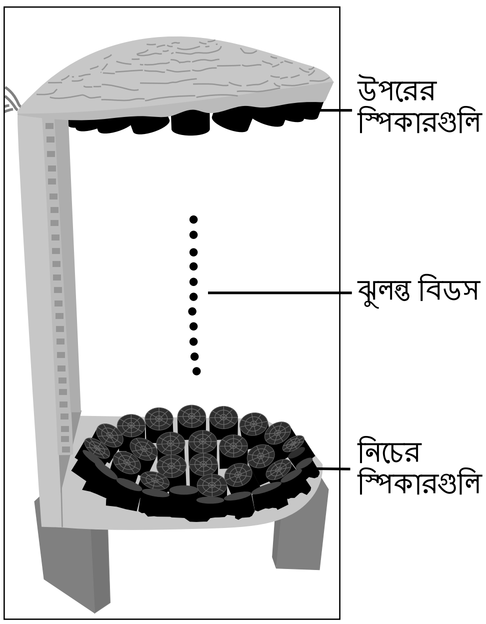
এগিয়ে যান

নিচে দেওয়া তথ্য এবং আপনার বিজ্ঞান সম্পর্কিত জ্ঞানের ভিত্তিতে প্রশ্ন 6 থেকে 9 নম্বর প্রশ্নের উত্তর দিন।

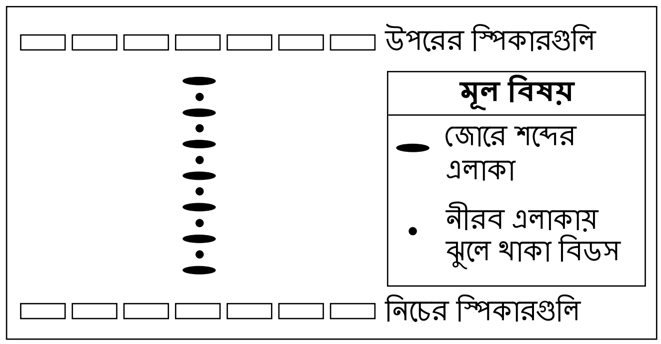
অ্যাকোস্টিক লেভিটেশন (শব্দ তরঙ্গের মাধ্যমে বাতাসে ভাসিয়ে রাখা)

একটি অ্যাকুস্টিক লেভিটেটর শব্দ তরঙ্গ ব্যবহার করে দুই দিকের ছোট স্পিকারের মাঝখানের বস্তুগুলোকে বাতাসে ভাসিয়ে রাখে। একগুচ্ছ স্পিকার ভাসমান বস্তুগুলির ওপরে থাকে, আর একগুচ্ছ থাকে নিচে। যখন দুই দিকের স্পিকারগুলি থেকে বের হওয়া শব্দ-তরঙ্গের কম্পাঙ্ক বা ফ্রিকোয়েন্সি একই হয়, তখন তরঙ্গগুলি একসঙ্গে মিলিত হয়ে কোথাও বেশি শব্দযুক্ত অংশ আবার কোথাও বা নীরব অংশ তৈরি করে। স্পিকারগুলির মাঝখানের ফাঁকা জায়গায় রাখা ছোট বিডস বা তরলের ফোঁটাগুলি নীরব অংশগুলোতে ঝুলে থাকে। নিচের চিত্রটিতে একটি অ্যাকুস্টিক লেভিটেটর দেখানো হয়েছে। নিচের মডেলটিতে দুই দিকের স্পিকারের মাঝখানে থাকা নীরব ও উচ্চ শব্দযুক্ত অংশগুলি এবং ঝুলে থাকা বিডসের অবস্থান দেখানো হয়েছে।

অ্যাকোস্টিক লেভিটেটর



অ্যাকোস্টিক লেভিটেটরের ভেতরে জোরে ও কম শব্দের এলাকাগুলির অবস্থান দেখানো মডেল



এগিয়ে যান

6 *অ্যাকুস্টিক লেভিটেটরের উচ্চ শব্দযুক্ত ও নীরব অংশগুলির অবস্থান দেখানো মডেলটির* জন্য, টেবিলের কোন সারিটি শব্দ-তরঙ্গের দিক এবং বায়ু কণার কম্পনের দিক সঠিকভাবে দেখায়?

সারি	উপরের স্পিকারগুলি থেকে তৈরি হওয়া শব্দতরঙ্গের দিক	নিচের স্পিকারগুলি থেকে তৈরি হওয়া শব্দতরঙ্গের দিক	বায়ুর কণার কম্পনের দিক
1	→	←	↔
2	→	←	↕
3	↓	↑	↔
4	↓	↑	↕

A সারি 1

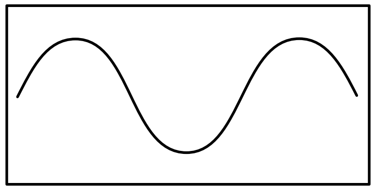
B সারি 2

C সারি 3

D সারি 4

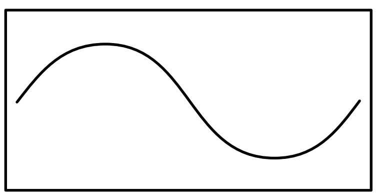
অ্যাকুস্টিক লেভিটেটরের স্পিকারগুলি বিদ্যুৎচালিত। স্পিকারগুলি থেকে তৈরি হওয়া শব্দ-তরঙ্গের শক্তি একটি অ্যাম্প্লিফায়ারের মাধ্যমে নিয়ন্ত্রণ করা হয়। নিচে কম অ্যাম্প্লিফিকেশনে থাকা বায়ুচাপ তরঙ্গের একটি অংশকে দেখানো হয়েছে, যা স্কেল অনুযায়ী আঁকা হয়েছে।

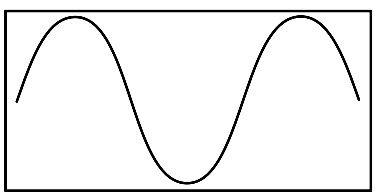
আরও কম পরিবর্ধনের তরঙ্গ

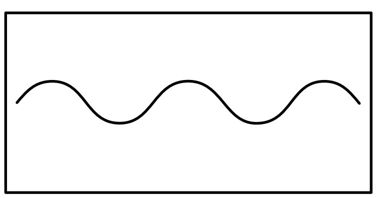


7 আরেকটি শব্দ-তরঙ্গ আরও বেশি অ্যাম্প্লিফিকেশন ব্যবহার করে তৈরি করা হয়েছে। *তরঙ্গের ধরনের উপর প্রভাব* এবং *তরঙ্গের বৈশিষ্ট্যের উপর প্রভাব*-এর জন্য দেওয়া সঠিক বিকল্পের অক্ষরগুলি ঠিক জায়গায় বসিয়ে নিচের ফ্লোচার্টটি পূরণ করুন। *তরঙ্গের ধরনের উপর প্রভাব*-এর জন্য দেওয়া বিকল্পগুলি কম অ্যাম্প্লিফিকেশন তরঙ্গ –এর সঙ্গে একই স্কেলে আঁকা হয়েছে। [1]

তরঙ্গের ধরনের ওপর প্রভাবের বিকল্পগুলি:

A 

B 

C 

তরঙ্গের বৈশিষ্ট্যের ওপর প্রভাবের বিকল্পগুলি:

D বর্ধিত কম্পাঙ্ক

E হ্রাসপ্রাপ্ত কম্পাঙ্ক

F আরও জোরে

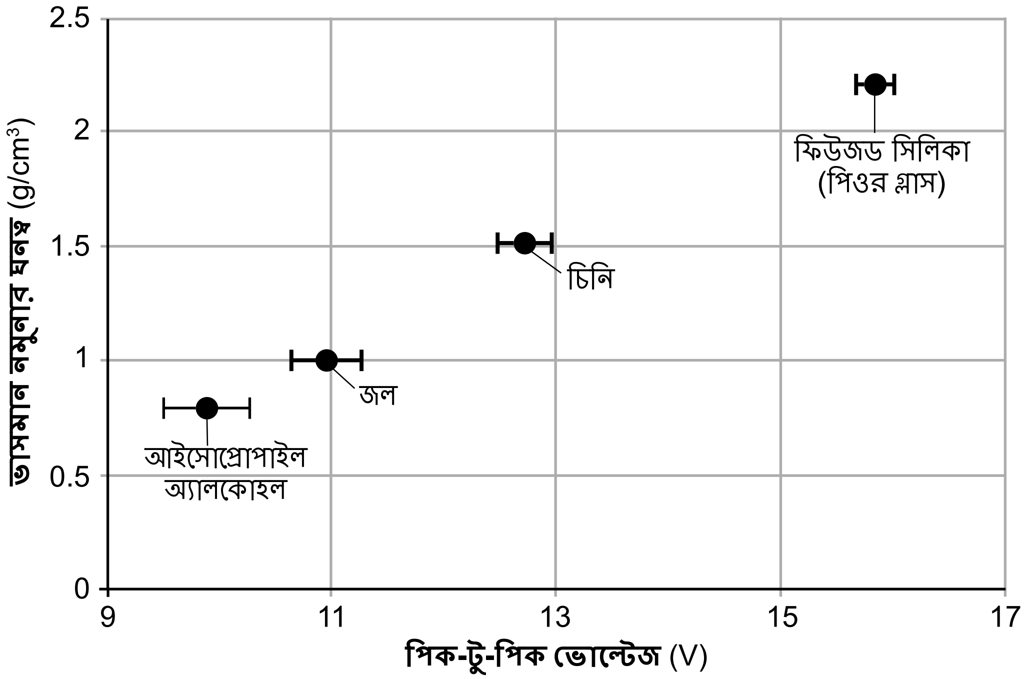
G আরও আস্তে

আরও বেশি পরিবর্ধনের তরঙ্গ: বর্ধিত পরিবর্ধন → **তরঙ্গের ধরনের ওপর প্রভাব**: অক্ষর: _____ → **তরঙ্গের বৈশিষ্ট্যের ওপর প্রভাব**: অক্ষর: _____

এগিয়ে যান

বিভিন্ন ধরনের পদার্থকে অ্যাকুস্টিক লেভিটেটরের মধ্যে ঝুলিয়ে রাখা যায়। নিচের গ্রাফটিতে সমান আয়তনের কিন্তু ভিন্ন ঘনত্বের পদার্থের নমুনাগুলিকে ঝুলিয়ে রাখতে যে পরিমাণ পিক-টু-পিক ভোল্টেজ (শক্তির মতোই একটি পরিমাপ) দরকার হয়, তা দেখানো হয়েছে। প্রতিটি ডেটা পয়েন্টের জন্য মানের পরিসর দেখানো হয়েছে।

অ্যাকুস্টিক লেভিটেটরের ক্ষেত্রে নমুনার ঘনত্ব আর পিক-টু-পিক ভোল্টেজের মধ্যে সম্পর্ক



8 প্রদত্ত প্রমাণ বিশ্লেষণের ভিত্তিতে, কোন টেবিলটিতে এমন পদ রয়েছে যা নীচের যুক্তিটিকে সঠিকভাবে সম্পূর্ণ করে?

গ্রাফে দেখানো পদার্থগুলির মধ্যে ___1___-এর ঘনত্ব সবচেয়ে বেশি। ফলে, এই পদার্থটির নমুনাগুলির ভর ___2___ এবং সেগুলোকে ঝুলিয়ে রাখতে ___3___-এর তরঙ্গ দরকার হয়।

1	আইসোপ্রোপাইল অ্যালকোহল
2	সবচেয়ে কম
3	সবচেয়ে বেশি কম্পাঙ্ক বা ফ্রিকোয়েন্সি

A

1	আইসোপ্রোপাইল অ্যালকোহল
2	সবচেয়ে বেশি
3	সবচেয়ে বেশি শক্তি

C

1	ফিউজড সিলিকা
2	সবচেয়ে বেশি
3	সবচেয়ে বেশি শক্তি

B

1	ফিউজড সিলিকা
2	সবচেয়ে কম
3	সবচেয়ে বেশি কম্পাঙ্ক বা ফ্রিকোয়েন্সি

D

এগিয়ে যান

9 যদিও পৃথিবীতে অ্যাকুস্টিক লেভিটেশনের অনেক ব্যবহারিক প্রয়োগ আছে, তবে মহাকাশে এটি ব্যবহারিক নয়। স্পিকার ব্যবহার করে যেভাবে অ্যাকুস্টিক লেভিটেশন করা হয়, তা কেন মহাকাশে করা সম্ভব **নয়** তা ব্যাখ্যা করুন। [1]

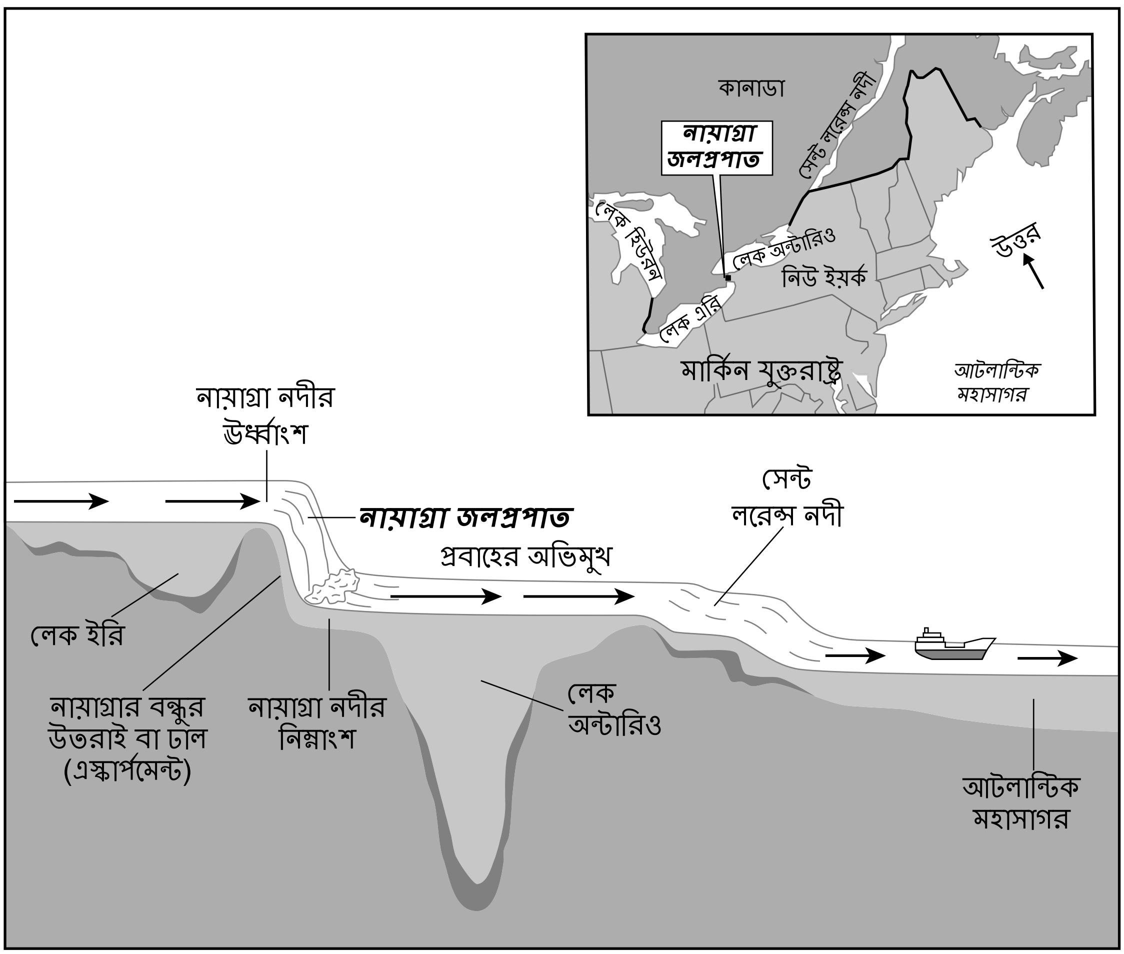
নিচে দেওয়া তথ্য এবং আপনার বিজ্ঞান সম্পর্কিত জ্ঞানের ভিত্তিতে 10 থেকে 14 নম্বর প্রশ্নের উত্তর দিন।

নায়াগ্রা জলপ্রপাতের পরিবর্তনশীল ভূদৃশ্য

নায়াগ্রা জলপ্রপাত প্রায় 12,000 বৎসর আগে তৈরি হয়েছিল। পিছিয়ে যেতে থাকা হিমবাহগুলি গলে যে মিষ্টি জল বের হয়েছিল, তা থেকেই গ্রেট লেকস তৈরি হয়। লেক ইরি থেকে লেক অন্টারিওর দিকে প্রবাহিত জল থেকেই নায়াগ্রা নদী তৈরি হয়। নায়াগ্রা জলপ্রপাত নায়াগ্রা নদীর নিম্নাংশকে নায়াগ্রা নদীর ঊর্ধ্বাংশ থেকে আলাদা করে। গোটা বৎসর জুড়ে লেকগুলির গভীরতা পরিবর্তিত হয়। লেকগুলির জলের স্তর সবচেয়ে বেশি থাকে বসন্ত আর গ্রীষ্মের শুরুর দিকে।

নিচের মডেলটি গ্রেট লেকস অঞ্চলের ভূমির গঠন (টপোগ্রাফি) এবং জলের প্রবাহ সম্পর্কে কিছু তথ্য দেখায়।

মডেল 1
কয়েকটি গ্রেট লেকস-এর মধ্য দিয়ে জলের প্রবাহ



এগিয়ে যান

10 কোন টেবিলে জলচক্র প্রক্রিয়া এবং গ্রেট লেকস-এ জলের প্রবাহ সম্পর্কে নীচের বিবৃতিটি সঠিকভাবে সম্পূর্ণ করে এমন বাক্যাংশগুলি রয়েছে?

বসন্তকালে গ্রেট লেকস-এর গভীরতা বাড়ার সবচেয়ে সম্ভাব্য কারণ হলো ___1___ আর ___2___-এর কারণে সেন্ট লরেন্স নদী দিয়ে লেক অন্টারিও থেকে উত্তর-পূর্ব দিকে জল প্রবাহিত হয়।

A

1	বরফ গলা জল ও বৃষ্টিপাত
2	মাধ্যাকর্ষণ বলের কারণে বেশি উঁচু জায়গা থেকে নিচু জায়গার দিকে জল প্রবাহিত হয়

C

1	মাটিতে জল ঢুকে যাওয়া (ইনফিলট্রেশন) ও জল উপরিভাগ দিয়ে বয়ে যাওয়া (রানঅফ)
2	পৃথিবীর ঘূর্ণনের কারণে জল আটলান্টিক মহাসাগরের দিকে প্রবাহিত হয়

B

1	বৃষ্টিপাত ও মাটিতে জল ঢুকে যাওয়া (ইনফিলট্রেশন)
2	বায়ুর শক্তির ফলে জল সঙ্কীর্ণ জুগ্ম ঝর্না (জেট স্ট্রিম)- এর মতো একই দিকে প্রবাহিত হয়

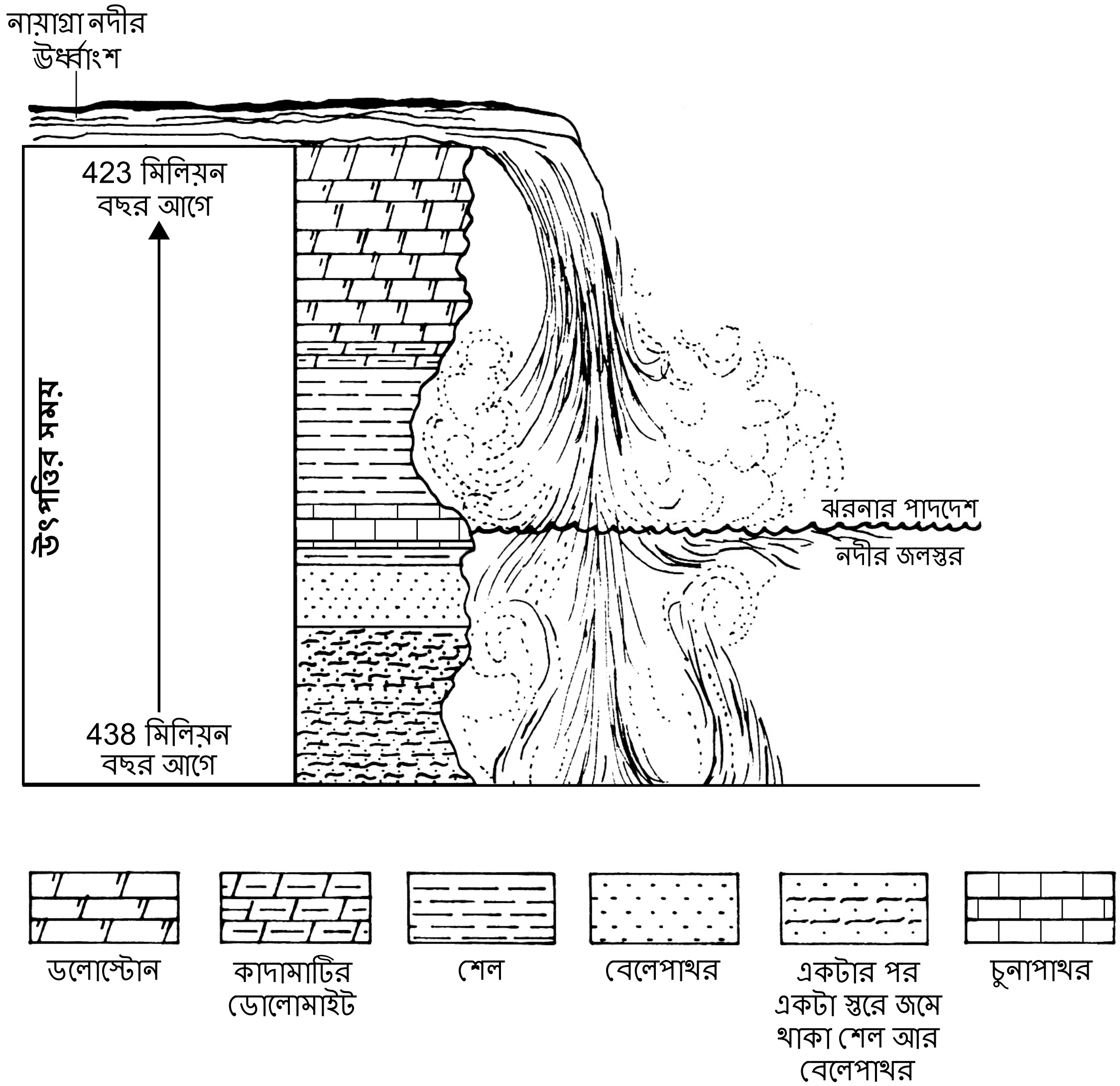
D

1	জল উপরিভাগ দিয়ে বয়ে যাওয়া (রানঅফ) এবং বরফ গলা জল
2	জোয়ার-ভাটার কারণে জল আটলান্টিক মহাসাগরের দিকে প্রবাহিত হয়

এগিয়ে যান

এস্কার্পমেন্ট হলো এমন এক একটি ভূমিরূপ, যা শিলার স্তর দিয়ে তৈরি এবং যার শেষ অংশটি হঠাৎ খাড়া ঢালের (খাড়া পাহাড়ের মতো) নেমে গেছে। নিচের মডেলটি নায়াগ্রা এস্কার্পমেন্ট গঠনে ভূমিকা রাখা কিছু শিলাস্তরের তথ্য দেখায়। শিলাস্তরগুলির আনুমানিক বয়সকে মিলিয়ন বছর আগের হিসেবে দেখানো হয়েছে।

মডেল 2
নায়াগ্রা এস্কার্পমেন্টের কিছু শিলা গঠন



এগিয়ে যান

11 নায়াগ্রা এস্কার্পমেন্ট স্যান্ডস্টোন বা বেলেপাথর কীভাবে গঠিত হয়েছে তা বোঝানোর জন্য নিচে দেওয়া বিকল্পগুলি থেকে প্রক্রিয়াগুলির অক্ষরগুলি সঠিক ক্রমে সাজান। [1]

বিকল্প:

A	B	C	D
কণাগুলির জমা হওয়া	চাপ পড়ে কণাগুলির স্তরে স্তরে শক্ত হয়ে যাওয়া	ভূমির গঠনের আবহবিকার	মাধ্যাকর্ষণ শক্তির টানে কণাগুলির এক জায়গা থেকে আরেক জায়গায় সরে যাওয়া

বেলেপাথর তৈরি হওয়ার প্রক্রিয়া

অক্ষর: _____ → অক্ষর: _____ → অক্ষর: _____ → অক্ষর: _____

12 *মডেল 2*-এর ভিত্তিতে, নায়াগ্রা নদীর জলের গতির কারণে নায়াগ্রা এস্কার্পমেন্ট স্থানিক মাত্রায় কীভাবে পরিবর্তন ঘটেছে, তা সঠিকভাবে কোন বক্তব্যটি বর্ণনা করে?

A স্যান্ডস্টোন বা বেলেপাথরের স্তরগুলি আন্তঃস্তরযুক্ত শেল ও স্যান্ডস্টোনের স্তরের তুলনায় বেশি ক্ষয় হয়েছে।

B স্যান্ডস্টোন বা বেলেপাথর কাদামাটিযুক্ত ডোলোমাইটের তুলনায় ক্ষয়ের প্রতি বেশি প্রতিরোধী।

C শেলের তুলনায় ডোলোস্টোন আবহবিকারের প্রতি বেশি প্রতিরোধী।

D শেলের স্তরের তুলনায় চুনাপাথরের স্তরগুলিতে বেশি আবহবিকার হয়েছে।

13 *মডেল 2*-এ দেখানো এস্কার্পমেন্টের শিলাস্তরগুলি গঠিত হতে যে ভূতাত্ত্বিক সময়ের বিশাল পরিসর লেগেছে, তার প্রমাণ কোন বক্তব্যটি দেয়?

A এস্কার্পমেন্টের শিলাস্তরগুলি গঠিত হতে সেগুলিতে 438 মিলিয়ন বছর ধরে আবহবিকার ঘটেছে।

B সবচেয়ে নতুন শিলাস্তরগুলি নিচে রয়েছে, আর সবচেয়ে পুরোনো শিলাস্তরগুলি এস্কার্পমেন্টের ওপরে রয়েছে।

C এস্কার্পমেন্টের প্রতিটি শিলাস্তর একই সময়ে গঠিত হয়েছে।

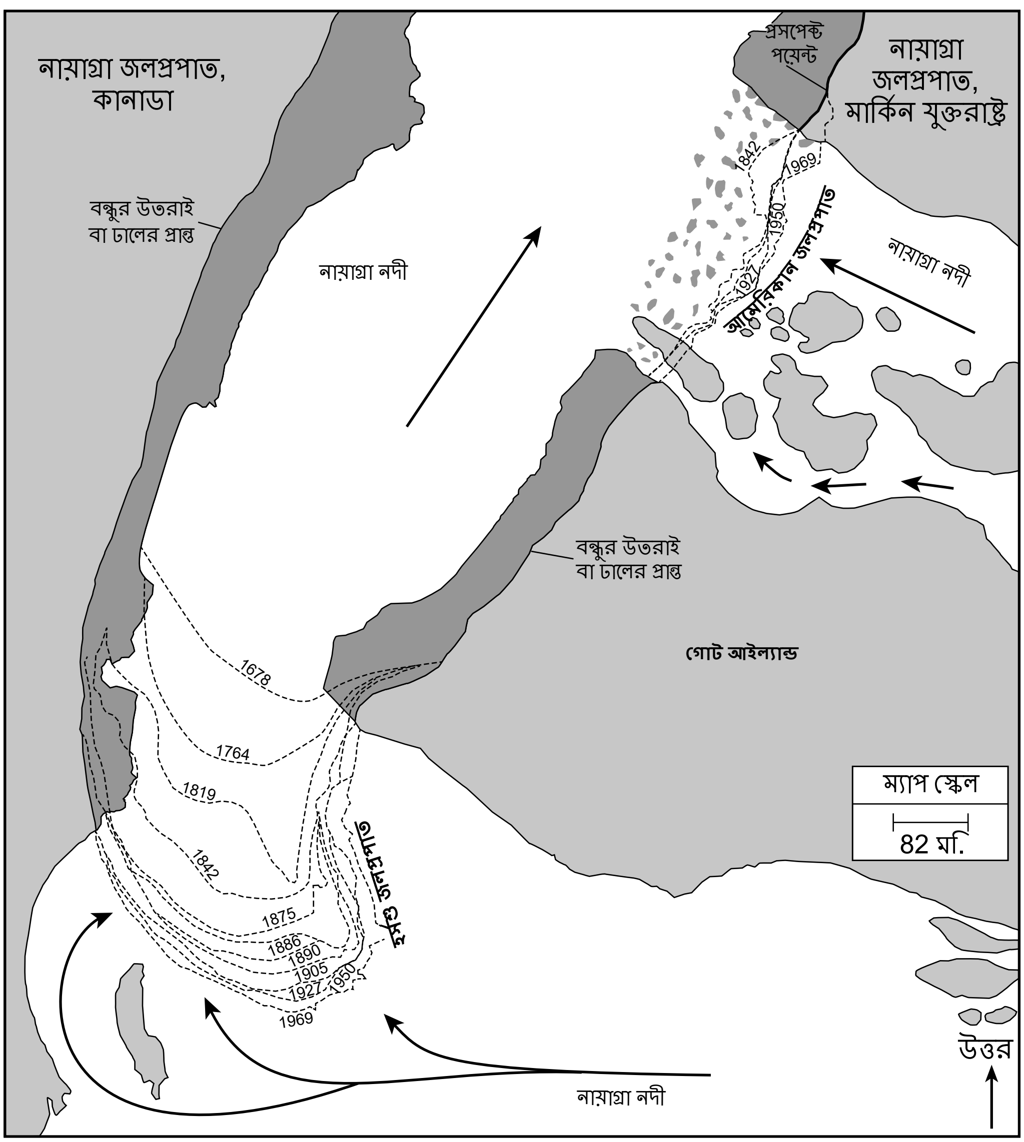
D কণাগুলির জমাট বাঁধার প্রক্রিয়াটি প্রায় 15 মিলিয়ন বছর জুড়ে ঘটেছিল।

নায়াগ্রা নদীটি গোট আইল্যান্ডকে ঘিরে প্রবাহিত হয়ে হর্সশু জলপ্রপাত এবং আমেরিকান জলপ্রপাত নামে দুইটি জলপ্রপাত তৈরি করেছে। এই এলাকাটিকে সাধারণত নায়াগ্রা জলপ্রপাত নামে উল্লেখ করা হয়।

1900-এর দশকের শুরুর দিকে জলবিদ্যুৎ উৎপাদনের জন্য নায়াগ্রা নদীর কিছু জল অন্যদিকে ঘুরিয়ে দেওয়া হয়েছিল। 1950 সালে নায়াগ্রা জলপ্রপাতের জলপ্রবাহ নিয়ন্ত্রণের জন্য যুক্তরাষ্ট্র ও কানাডা একটি চুক্তিতে স্বাক্ষর করে। 1950 সালের আগে হর্সশু জলপ্রপাতের জলের গভীরতা ছিল প্রায় দশ ফুট, আর জল প্রবাহের হার ছিল প্রতি সেকেন্ডে প্রায় 202,000 ঘনফুট। চুক্তির পর জলপ্রপাতের দু'পাশ নতুন করে গঠন করা হয়, যাতে ঘুরিয়ে দেওয়া জল দু'দেশের বিদ্যুৎকেন্দ্র ও জলাধারের দিকে নিয়ে যাওয়ার পথ তৈরি করা যায়। আজ হর্সশু ফলস বা জলপ্রপাত দিয়ে গড়ে প্রায় দুই ফুট গভীরতায় জল প্রবাহিত হয়, আর প্রবাহের হার থাকে প্রতি সেকেন্ডে প্রায় 50,000 থেকে 100,000 ঘনফুটের মধ্যে।

নিচের মডেলটি সময়ের সঙ্গে সঙ্গে দুইটি জলপ্রপাতের অবস্থান সম্পর্কে কিছু তথ্য দেখায়। তীরচিহ্নগুলি জলপ্রবাহের দিক নির্দেশ করে। মানচিত্রে থাকা ড্যাশ দেওয়া রেখাগুলি বিভিন্ন বছরের জলপ্রপাতের প্রান্তের অবস্থান দেখায়।

মডেল 3
নায়াগ্রা এস্কার্পমেন্টে আমেরিকান জলপ্রপাত ও হর্সশু জলপ্রপাত



এগিয়ে যান

14 প্রাকৃতিক সম্পদের ব্যবহার আর পৃথিবীর বিভিন্ন প্রাকৃতিক ব্যবস্থার ওপর তার প্রভাবের মধ্যে একটি সম্পর্ক রয়েছে। 1950 সালের চুক্তির মাধ্যমে উৎসাহিত মানব কর্মকাণ্ড নায়াগ্রা জলপ্রপাতকে কীভাবে প্রভাবিত করেছে, তা সঠিকভাবে কোন বক্তব্যটি চিহ্নিত করে?

A নায়াগ্রা নদীর প্রবাহপথে করা পরিবর্তনের ফলে নায়াগ্রা জলপ্রপাতের ক্ষয়ের হার বেড়ে গেছে।

B নায়াগ্রা নদীর জল অন্যদিকে ঘুরিয়ে দেওয়ার ফলে নায়াগ্রা জলপ্রপাতের আকৃতি যে হারে পরিবর্তিত হয়, সেই হার কমে গেছে।

C জলবিদ্যুৎ উৎপাদনের ফলে নায়াগ্রা জলপ্রপাত দিয়ে জলের প্রবাহ বেড়ে গেছে।

D জলাধারে জল সংরক্ষণের ফলে জলের বাষ্পীভবন বেড়েছে এবং নায়াগ্রা জলপ্রপাতের আবহবিকারও বৃদ্ধি পেয়েছে।

এগিয়ে যান

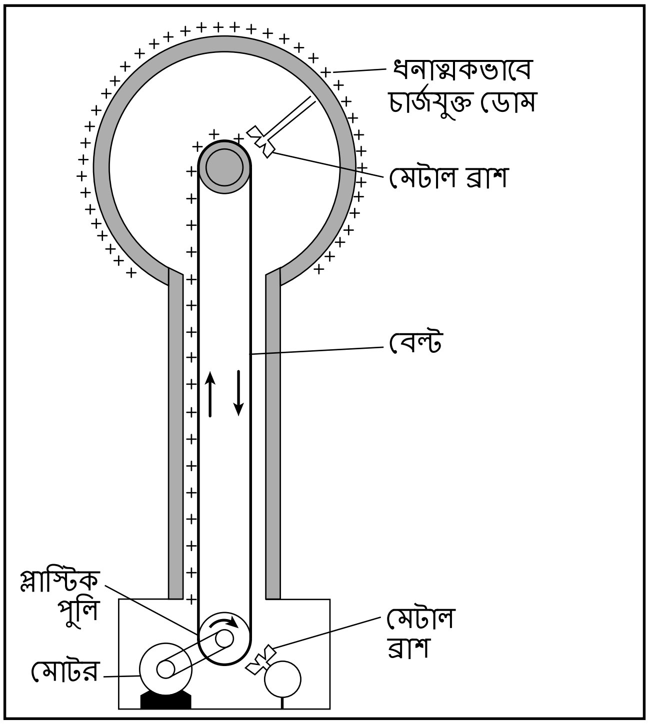
নিচে দেওয়া তথ্য এবং আপনার বিজ্ঞান সম্পর্কিত জ্ঞানের ভিত্তিতে 15 থেকে 19 নম্বর প্রশ্নের উত্তর দিন।

বল ও ক্ষেত্র

1929 সালে আমেরিকান পদার্থবিজ্ঞানী রবার্ট জে ভ্যান ডে গ্রাফ (Van de Graaff) জেনারেটর আবিষ্কার করেন। চালু করলে জেনারেটরের ভেতরের একটি চলমান বেল্ট ইনসুলেটেড স্তম্ভের ওপরে থাকা ফাঁপা ধাতব ডোম থেকে ঋণাত্মক আধানযুক্ত কণাগুলি সরিয়ে দেয়। এর ফলে ডোমটির ওপর সময়ের সঙ্গে সঙ্গে প্রচুর ধনাত্মক বৈদ্যুতিক আধান জমা হতে থাকে।

নিচে একটি ভ্যান ডে গ্রাফ জেনারেটরের মডেল ও ছবি দেখানো হয়েছে।

ভ্যান ডি গ্রাফ জেনারেটরের মডেল



ভ্যান ডি গ্রাফ জেনারেটরের ছবি

এগিয়ে যান

একজন শিক্ষার্থী ভ্যান ডে গ্রাফ (Van de Graaff) জেনারেটর ব্যবহার করে ধারাবাহিকভাবে কয়েকটি পরীক্ষা চালিয়েছে। প্রথম পরীক্ষায় শিক্ষার্থীটি একটি ধনাত্মক আধানযুক্ত ধাতব গোলককে একটি ইনসুলেটেড সুতো দিয়ে ঝুলিয়ে জেনারেটররের কাছে রেখেছিল। শিক্ষার্থীটি জেনারেটর বন্ধ থাকা অবস্থায় ধাতব গোলকটির আচরণ লক্ষ্য করে এবং পরে জেনারেটর চালু করার পর আবার সেটির আচরণ পর্যবেক্ষণ করে।

জেনারেটর বন্ধ

জেনারেটর চালু

15 জেনারেটর চালু থাকাকালীন ভ্যান ডে গ্রাফ জেনারেটর ও ধাতব গোলকের মধ্যে যে একটি বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র রয়েছে তার প্রমাণ দেয় কোন বক্তব্যটি?

A ধাতব গোলকটি ও জেনারেটর একে অপরের সংস্পর্শে না থাকলেও, জেনারেটর চালু থাকা অবস্থায় গোলকটি জেনারেটর থেকে দূরে সরে গিয়েছিল।

B ধাতব গোলকটি ও জেনারেটর একে অপরের সংস্পর্শে না থাকলেও, জেনারেটর চালু থাকা অবস্থায় গোলকটি জেনারেটর দিকে আকৃষ্ট হয়েছিল।

C ধাতব গোলক ও চালু অবস্থায় থাকা জেনারেটররের মধ্যে একই ধরনের আধানযুক্ত কণার আদান-প্রদান হয়েছিল।

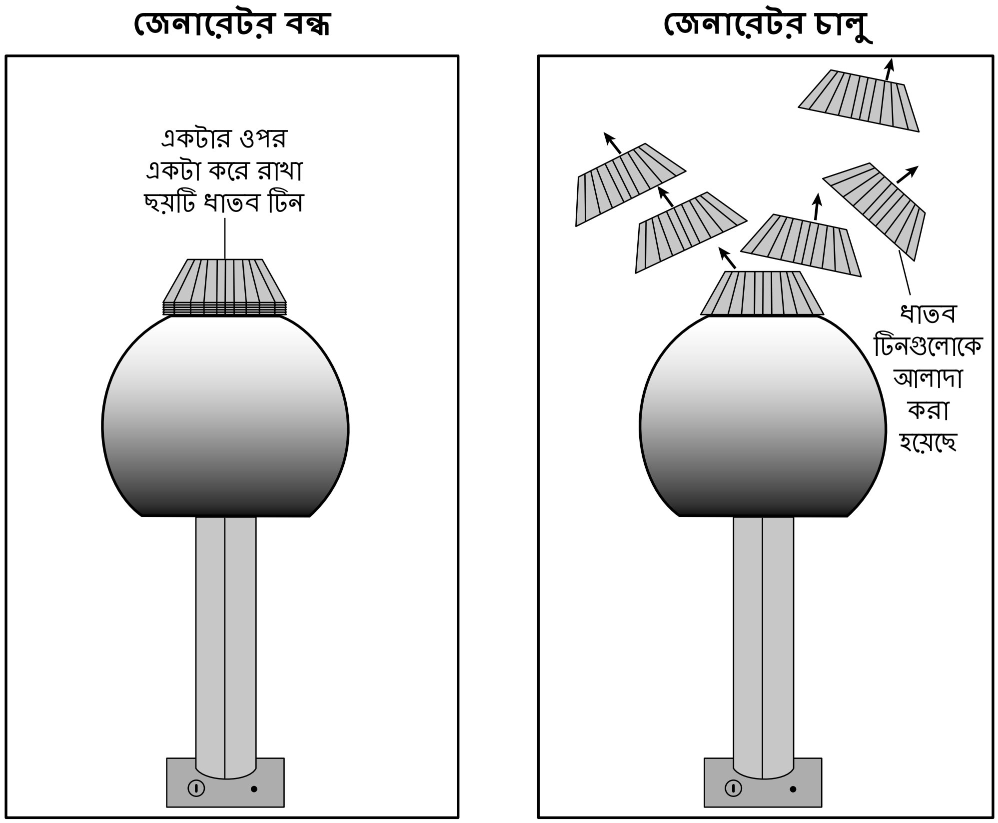
D ধাতব গোলক ও চালু অবস্থায় থাকা জেনারেটররের মধ্যে বিপরীত আধানযুক্ত কণার আদান-প্রদান হয়েছিল।

16 ভ্যান ডে গ্রাফ (Van de Graaff) জেনারেটর ও ধাতব গোলকটিকে একসঙ্গে একটি বস্তুর সিস্টেম হিসেবে ধরা যেতে পারে। জেনারেটর চালু থাকলে, জেনারেটর–গোলক সিস্টেমে বৈদ্যুতিক বিভব শক্তি সঞ্চিত হয়। নিচের মডেলটিতে ছায়াযুক্ত নয়, এমন **একটি** ঘরে একটি X বসান, যাতে আধানযুক্ত গোলকটির নতুন অবস্থান এমন হয় যে সিস্টেমের বৈদ্যুতিক বিভব শক্তি ***কমে*** যায়। [1]

এগিয়ে যান

আরেকটি পরীক্ষায় শিক্ষার্থীটি চার্জহীন ভ্যান ডে গ্রাফ (Van de Graaff) জেনারেটরের ডোমের ওপর একটার ওপর একটা করে ছয়টি ধাতব টিন সাজিয়ে রেখেছিল। এরপর শিক্ষার্থীটি জেনারেটরটি চালু করে। কয়েক সেকেন্ড পর ধাতব টিনগুলি একে অপরের থেকে আলাদা হয়ে ওপরে উঠে জেনারেটর থেকে দূরে সরে যায়।

নিচের মডেলটিতে টিনগুলির প্রাথমিক অবস্থান এবং জেনারেটর চালু করার পর টিনগুলির প্রতিক্রিয়া দেখানো হয়েছে।



17 শিক্ষার্থীটি দাবি করেছে যে জেনারেটর চালু করার সময় ধাতব টিনগুলির গতির যে পরিবর্তন ঘটে, তা টিনগুলির ওপর ক্রিয়াশীল মাধ্যাকর্ষণ বল এবং বৈদ্যুতিক বল, এই দুই বলের যোগফলের ওপর নির্ভর করে।

টেবিল থেকে এমন **একটি** বক্তব্য নির্বাচন করে শিক্ষার্থীর দাবিটিকে সমর্থন করুন, যা টিনগুলির ওপর ক্রিয়াশীল মাধ্যাকর্ষণ বল ও বৈদ্যুতিক বলের আপেক্ষিক পরিমাণকে বর্ণনা করে। তারপর, মডেলটি থেকে এমন প্রমাণ তুলে ধরুন যা আপনার বাছাই করা উত্তরকে সমর্থন করে। [1]

মহাকর্ষীয় বলের শক্তি বৈদ্যুতিক বলের শক্তির তুলনায় বেশি।	
মহাকর্ষীয় বলের শক্তি বৈদ্যুতিক বলের শক্তির সমান।	
মহাকর্ষীয় বলের শক্তি বৈদ্যুতিক বলের শক্তির তুলনায় কম।	

প্রমাণ: ____

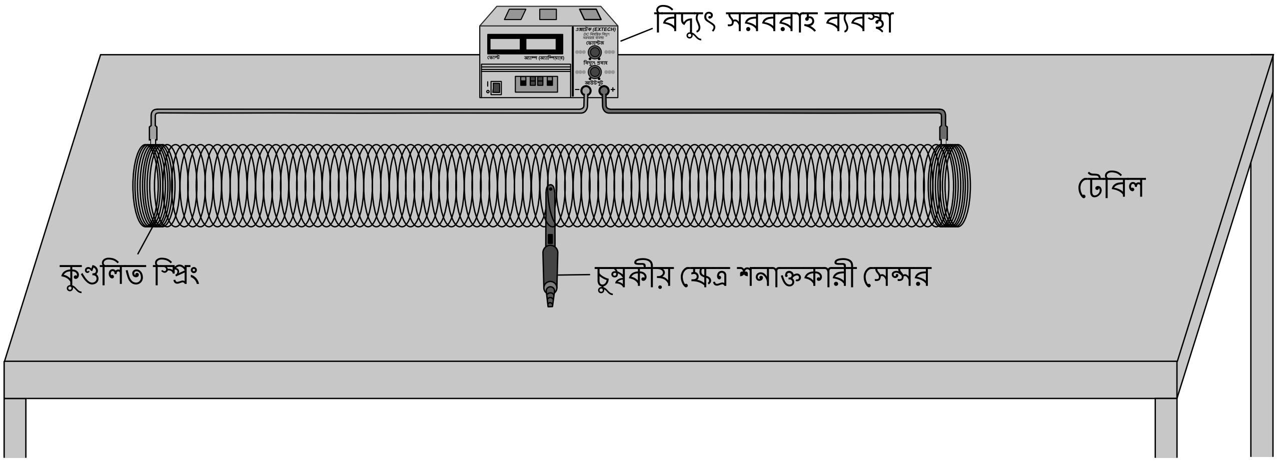
____

____

এগিয়ে যান

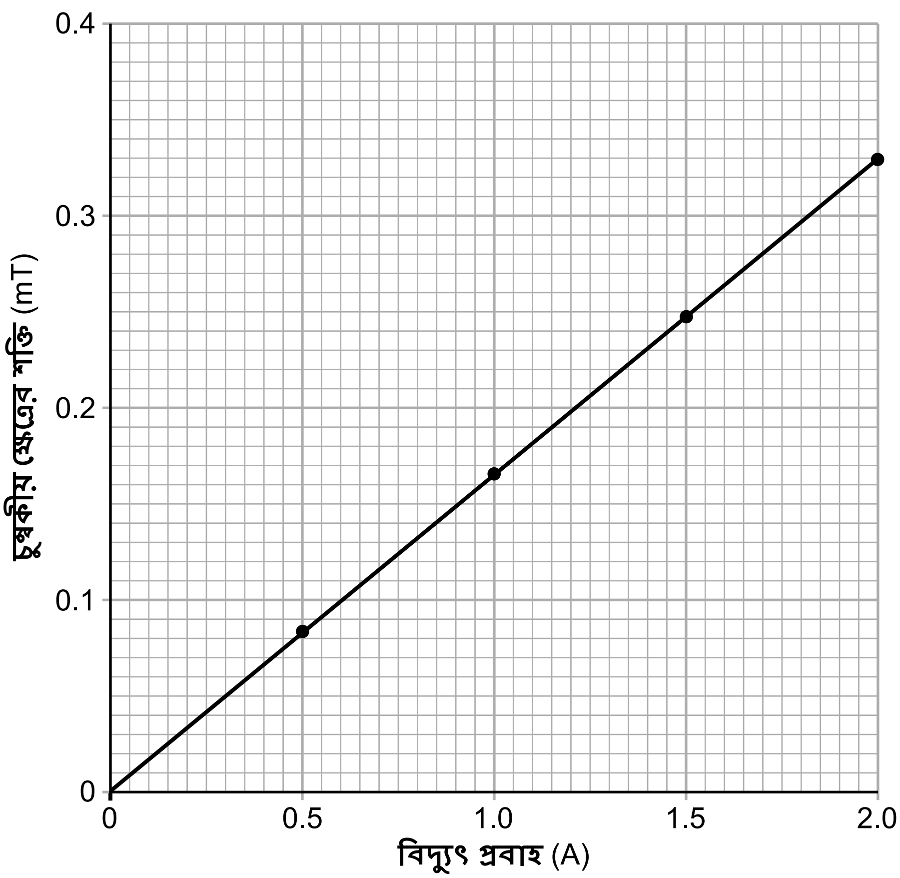
সবশেষে, শিক্ষার্থীটি চৌম্বক-ক্ষেত্র নিয়ে অনুসন্ধান করতে চেয়েছিল। নিচের চিত্রে যেমনটি দেখানো আছে সেই মতো, একটি বিদ্যুৎ সরবরাহের সঙ্গে সংযুক্ত টানটান করে রাখা ধাতব স্প্রিং ব্যবহার করে একটি পরীক্ষা করা হয়েছিল। বিদ্যুৎ সরবরাহ যন্ত্রটি স্প্রিংয়ের ভেতর দিয়ে প্রবাহিত কারেন্টের পরিমাণ, অ্যাম্পিয়ার (A) এককে, নিয়ন্ত্রণ করত। কুণ্ডলী করা স্প্রিংটির ভেতরে চৌম্বক ক্ষেত্রের শক্তি মিলিটেসলা (mT) এককে মাপার জন্য একটি চৌম্বক ক্ষেত্র সেন্সর ব্যবহার করা হয়েছিল।

বিদ্যুৎ সরবরাহের সঙ্গে সংযুক্ত ধাতব স্প্রিং



নিচের রেখাচিত্রে ফলাফল দেখানো হয়েছে।

বিদ্যুৎ প্রবাহ ও চৌম্বক ক্ষেত্রের শক্তির মধ্যে সম্পর্ক



এগিয়ে যান

18 চৌম্বক ক্ষেত্রের শক্তি এবং এর ফলে বস্তুগুলির ওপর পড়া চুম্বকীয় বল কোনো একটি উপাদানের দ্বারা প্রভাবিত হয় কি না, তা নির্ধারণ করার জন্য শিক্ষার্থীটি কোন প্রশ্নটি অনুসন্ধান করছিল?

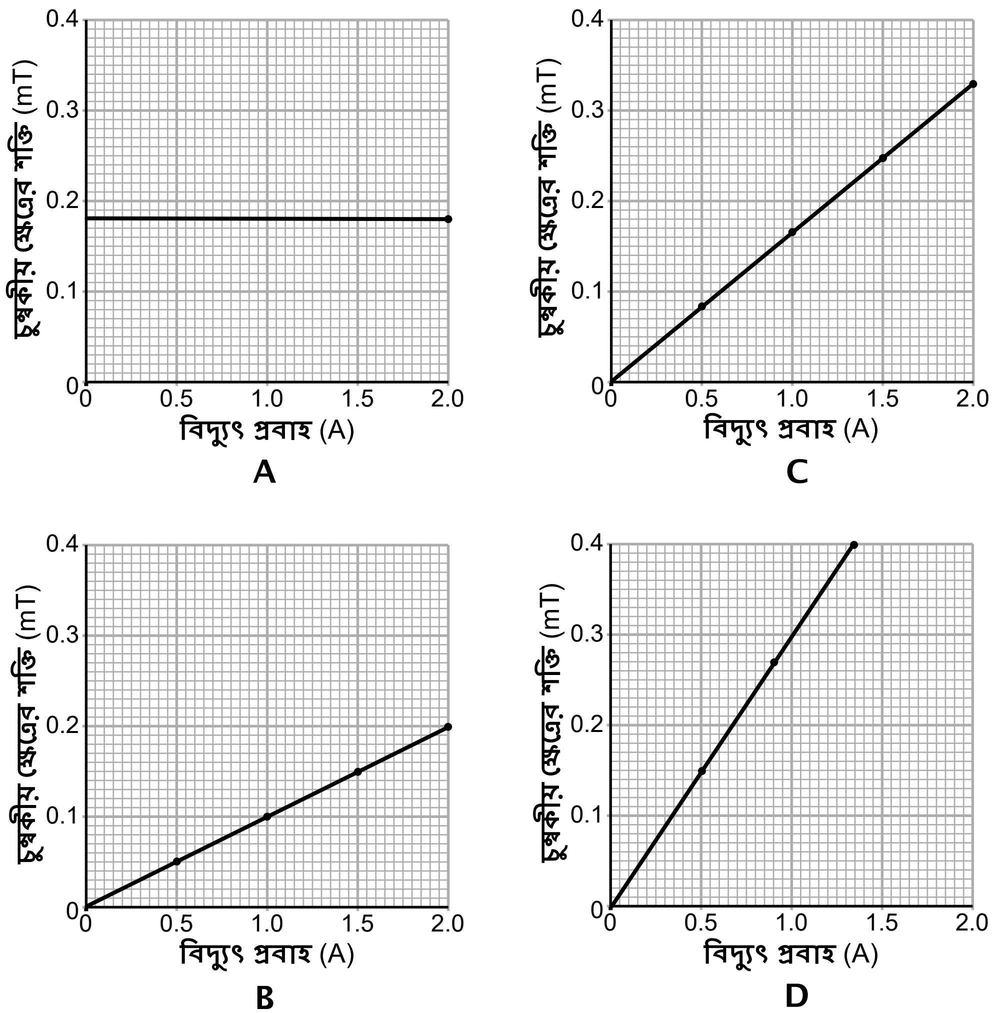
A তড়িৎচুম্বকের ওপর ক্রিয়াশীল চৌম্বক ক্ষেত্র পরিবর্তন করলে তড়িৎচুম্বকের ভেতর দিয়ে প্রবাহিত বিদ্যুৎ প্রবাহ এবং কোনো বস্তুর ওপর পড়া চৌম্বকীয় বল কীভাবে প্রভাবিত হয়?

B একটি তড়িৎচুম্বকের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত কারেন্ট পরিবর্তন করলে চৌম্বক ক্ষেত্রের তীব্রতা এবং বস্তুগুলোর ওপর প্রভাবিত চৌম্বক বল কীভাবে পরিবর্তিত হয়?

C কোনো বস্তুর ওপর ক্রিয়াশীল চৌম্বক বল পরিবর্তন করলে তড়িৎচুম্বকে প্রবাহিত কারেন্টের ফলে উৎপন্ন চৌম্বক ক্ষেত্র কীভাবে প্রভাবিত হয়?

D একই সময়ে কোনো বস্তুর ওপর ক্রিয়াশীল বিদ্যুৎ প্রবাহ ও চৌম্বক বল পরিবর্তন করলে তড়িৎচুম্বকের দ্বারা উৎপন্ন চৌম্বকীয় ক্ষেত্র কীভাবে প্রভাবিত হয়?

19 শিক্ষার্থীটি একই দৈর্ঘ্যের কিন্তু বেশি কুণ্ডলীযুক্ত একটি ধাতব স্প্রিং ব্যবহার করে এই পরীক্ষাটি আবার করতে চেয়েছিল। তারা অনুমান করেছিল যে কুণ্ডলীর সংখ্যা বাড়ালে চৌম্বক ক্ষেত্রের শক্তি বেড়ে যাবে। এই নতুন পরীক্ষায় শিক্ষার্থী যে ফলাফল দেখতে আশা করেছিল, তা কোন গ্রাফ বা রেখাচিত্রে দেখানো হয়েছে?



এগিয়ে যান

নিচে দেওয়া তথ্য এবং আপনার বিজ্ঞান সম্পর্কিত জ্ঞানের ভিত্তিতে 20 থেকে 24 নম্বর প্রশ্নের উত্তর দিন।

কোয়েকিং অ্যাসপেন

কোয়েকিং অ্যাসপেন হলো এক ধরনের গাছের প্রজাতি, যা মার্কিন যুক্তরাষ্ট্রের উত্তর-মধ্য ও উত্তর-পূর্বাঞ্চলে প্রচুর পরিমাণে দেখতে পাওয়া যায়। হালকা বাতাসে এর পাতাগুলি কাঁপতে থাকে বলেই এর এমন নাম হয়েছে। শীতকালে পাতাগুলি গাছ থেকে ঝরে পড়ার পরেও, সালোকসংশ্লেষ হতে পারে। কোয়েকিং অ্যাসপেনের পাতলা বাকল সূর্যালোককে ভেতরে ঢুকতে দেয়, ফলে ভেতরের যে কোষগুলি সালোকসংশ্লেষ করতে পারে, সেগুলি তা করতে সক্ষম হয়। কোয়েকিং অ্যাসপেন অনেক অন্যান্য গাছের প্রজাতির তুলনায় দ্রুত বৃদ্ধি পায়, গড়ে বছরে প্রায় দুই থেকে তিন ফুট পর্যন্ত। এরা ঠান্ডা, স্যাঁতসেঁতে এবং রোদেলা পরিবেশে সবচেয়ে ভালোভাবে বেড়ে ওঠে।

কোয়েকিং অ্যাসপেন

20 কোয়েকিং অ্যাসপেনের বৃদ্ধিতে কোনো জিনগত উপাদান কীভাবে প্রভাব ফেলে, তার প্রমাণ কোন বক্তব্যটি দেয়?

A কোয়েকিং অ্যাসপেন সারা বছরই বৃদ্ধির জন্য প্রয়োজনীয় শর্করা তৈরি করতে পারে।

B শীতকালে সীমিত সূর্যালোকের কারণে কোয়েকিং অ্যাসপেন কম শক্তি উৎপাদন করে, ফলে এর বৃদ্ধি বাধাগ্রস্ত হয়।

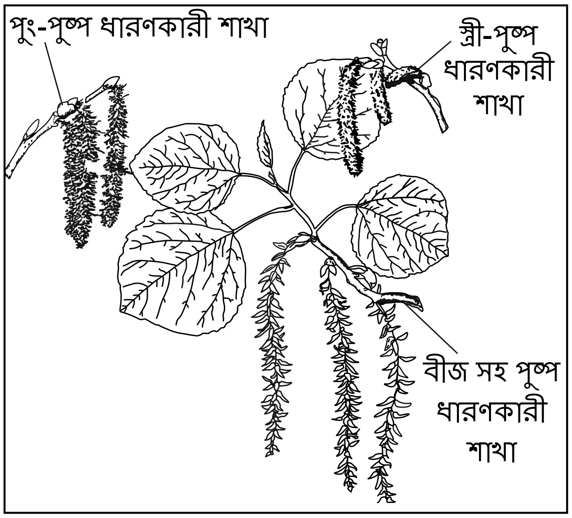
C হালকা হাওয়ায় কোয়েকিং অ্যাসপেনের পাতাগুলি কাঁপতে থাকায় গাছের চারপাশে একটি ঠান্ডা পরিবেশ তৈরি হয়।

D খরার সময় জলের প্রাপ্যতা কমে গেলে কোয়েকিং অ্যাসপেনের উচ্চতা কমে যাবে।

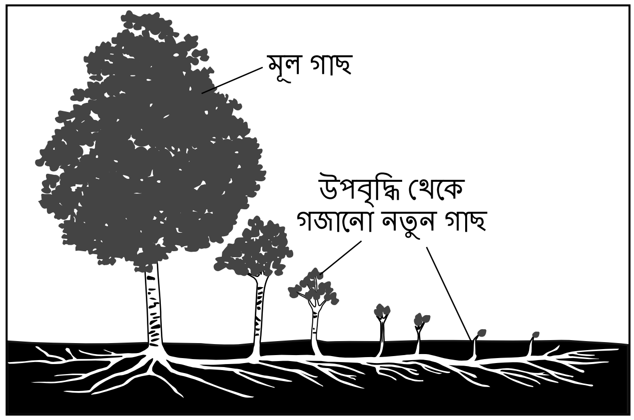
কোয়েকিং অ্যাসপেন যৌন ও অযৌন, দু'ভাবেই প্রজনন করতে সক্ষম। বসন্তের শুরুতে কোয়েকিং অ্যাসপেনে ছোট ছোট ফুলের গুচ্ছ গজায়। কিছু ফুল পুরুষ ফুল, যেগুলি পরাগ তৈরি করে, আর কিছু ফুল স্ত্রী ফুল, যেগুলি ডিম্বাণু তৈরি করে। পরাগায়নের পর কোয়েকিং অ্যাসপেনের বীজের ভেতরের একটি কোষে 38টি ক্রোমোজোম থাকে।

কোয়েকিং অ্যাসপেন একই মূলতন্ত্র ব্যবহার করেও প্রজনন করতে পারে। মূল গাছ থেকে দূরে ছড়িয়ে পড়া শিকড়ের উপবৃদ্ধি থেকে নতুন গাছের কাণ্ড গজাতে পারে।

কোয়েকিং অ্যাসপেনের ফুল



কোয়েকিং অ্যাসপেনের শিকড় থেকে বের হওয়া উপবৃদ্ধি



21 কোয়েকিং অ্যাসপেনের শিকড় থেকে তৈরি হওয়া উপবৃদ্ধি সফল প্রজননের সম্ভাবনা বাড়ায়, কারণ এতে বৃদ্ধি পায়

A প্রতিটি কোয়েকিং অ্যাসপেনের জন্য প্রয়োজনীয় সম্পদের পরিমাণ

B কোয়েকিং অ্যাসপেন যে সংখ্যক নতুন গাছ (সন্তান) তৈরি করতে পারে, সেই সংখ্যা

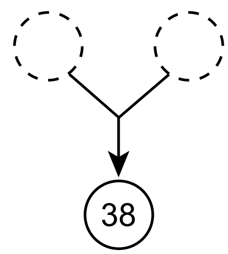
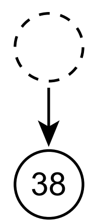
C প্রজননের সময় কোয়েকিং অ্যাসপেনের যে সংখ্যক বীজ তৈরি করতে হয়, সেই সংখ্যা

D কোয়েকিং অ্যাসপেন যে বীজ তৈরি করে, সেগুলি ছড়িয়ে দেওয়ার জন্য প্রাণীর প্রয়োজনীয়তা

22 প্রদত্ত বিকল্পগুলি থেকে সঠিক ক্রোমোজোমের সংখ্যা বসিয়ে নিচের মডেলগুলি পূরণ করুন, যাতে কোয়েকিং অ্যাসপেনের প্রতিটি প্রজনন পদ্ধতি দেখানো যায়। ক্রোমোজোমের সংখ্যার জন্য দেওয়া বিকল্পগুলি একাধিকবার ব্যবহার করা যেতে পারে।

ক্রোমোজোমের সংখ্যার বিকল্পগুলো:

(19) (38) (76)

কোয়েকিং অ্যাসপেনের দ্বারা ব্যবহৃত প্রজনন পদ্ধতি	মডেল
পরাগায়নের মাধ্যমে তৈরি হওয়া বীজ	
মূলতন্ত্র থেকে বেড়ে ওঠা উপবৃদ্ধি	

যৌন প্রজননে কেন অযৌন প্রজননের তুলনায় সন্তানদের মধ্যে বেশি জিনগত বৈচিত্র্য দেখা যায়, তা ব্যাখ্যা করো। [1]

____

____

____

নিউ ইয়র্ক স্টেটের কিছু এলাকায় কোয়েকিং অ্যাসপেনকে একটি আগ্রাসী প্রজাতি হিসেবে ধরা হয়। যেসব এলাকায় উদ্ভিদ সরিয়ে ফেলা হয়েছে, যেমন বাড়ি তৈরির জন্য জমি পরিষ্কার করা হয়েছে বা দাবানলে পুড়ে গেছে, সেসব জায়গায় কোয়েকিং অ্যাসপেন খুব দ্রুত বেড়ে ওঠে। এটি প্রায়ই সম্পদের জন্য অন্যান্য গাছের প্রজাতির সঙ্গে প্রতিযোগিতায় জিতে যায়।

কোয়েকিং অ্যাসপেনের প্রভাব থেকে আবাসস্থলের স্থিতিশীলতা রক্ষা করতে যে কৌশলগুলির একটি ব্যবহার করা হয়, তা হলো গার্ডলিং। গার্ডলিং বলতে গাছের কাণ্ডের একটি অংশ থেকে চারপাশ জুড়ে সম্পূর্ণ বাকল কেটে ফেলা বোঝায়, যার সঙ্গে গাছের ভেতরে প্রাকৃতিক সম্পদ পরিবহনকারী টিস্যুগুলিও অপসারণ করা হয়।

গার্ডলিং করা কোয়েকিং অ্যাসপেন

23 গার্ডলিং কেন কোয়েকিং অ্যাসপেনকে সরাসরি আলোকসংশ্লেষণের মাধ্যমে পদার্থ ও শক্তির চক্র চালাতে বাধা দেয়, তা ব্যাখ্যা করে এমন **দুটি** বক্তব্য নির্বাচন করো। [1]

- ☐ মাটিতে দ্রবীভূত থাকা খনিজ পদার্থগুলি শিকড়ের ভেতরে ঢুকতে পারে না।
- ☐ পাতা সূর্যালোক শোষণ করতে পারে না।
- ☐ শিকড় থেকে জল পাতায় পৌঁছাতে পারে না।
- ☐ বাতাসের কার্বন ডাই অক্সাইড পাতার ভেতরে ঢুকতে পারে না।
- ☐ শর্করা গাছের সব কোষে পৌঁছাতে পারে না।

এগিয়ে যান

গার্ডলিংয়ের পাশাপাশি, যেসব পরিবেশে কোয়েকিং অ্যাসপেনকে আগ্রাসী প্রজাতি হিসেবে ধরা হয়, সেখানে এর বিস্তার নিয়ন্ত্রণ বা পুরোপুরি দূর করার জন্য আরও নানা ধরনের নকশাভিত্তিক সমাধান ব্যবহার করা হয়। নিচের টেবিলটিতে এসব কৌশলের কয়েকটি উল্লেখ করা হয়েছে এবং সেগুলির প্রভাব বর্ণনা করা হয়েছে।

প্রযুক্তি	বিবরণ
নিয়ন্ত্রিত দহন	সব গাছপালা পরিষ্কার করার জন্য ইচ্ছাকৃতভাবে জমির একটি ছোট অংশে আগুন লাগানো
হার্বিসাইড ইনজেক্ট করা	কোয়েকিং অ্যাসপেনের শুধুমাত্র শিকড়ে প্রয়োগ করা রাসায়নিক, যা গাছের টিস্যু নষ্ট করে এবং শেষ পর্যন্ত পুরো গাছটিকে ধ্বংস করে দেয়
আগ্রাসী পোকামাকড় ছেড়ে দেওয়া	বিভিন্ন ধরনের গাছ ও ঝোপঝাড়ের বৃদ্ধি সীমিত করার জন্য ইচ্ছাকৃতভাবে পরিবেশে আনা একটি পোকামাকড়
চারণকারী প্রাণীদের স্থানান্তর	ঘাস, বীজ আর গাছের নতুন গজানো অংশ খাওয়ার জন্য কোনো এলাকায় আনা গবাদি পশু ও ভেড়া

24 কোয়েকিং অ্যাসপেন নিয়ন্ত্রণ করার পাশাপাশি জীববৈচিত্র্য *সবচেয়ে ভালোভাবে* বজায় রাখবে, এমন কোন কৌশলটি উপযুক্ত?

A নিয়ন্ত্রিত দহন

B হার্বিসাইড ইনজেক্ট করা

C আগ্রাসী পোকামাকড় ছেড়ে দেওয়া

D চারণকারী প্রাণীদের স্থানান্তর

নিচে দেওয়া তথ্য এবং আপনার বিজ্ঞান সম্পর্কিত জ্ঞানের ভিত্তিতে 25 থেকে 28 নম্বর প্রশ্নের উত্তর দিন।

অ্যামোনিয়া ও নাইট্রোজেন চক্র

নাইট্রোজেনযুক্ত অণুগুলি জীবের দেহে টিস্যু গঠনের জন্য অত্যন্ত প্রয়োজনীয়। নাইট্রোজেন জীবিত ও মৃত পরিবেশের মধ্যে ক্রমাগত চক্রাকারে ঘুরে বেড়ায়। নাইট্রোজেন চক্রে অ্যামোনিয়া (NH_3) তৈরি হওয়া একটি গুরুত্বপূর্ণ ধাপ। এই চক্রের একটা ধাপে ব্যাকটেরিয়া নাইট্রোজেন (N_2) আর হাইড্রোজেন (H_2) একসঙ্গে মিলিয়ে অ্যামোনিয়া (NH_3) তৈরি করে।

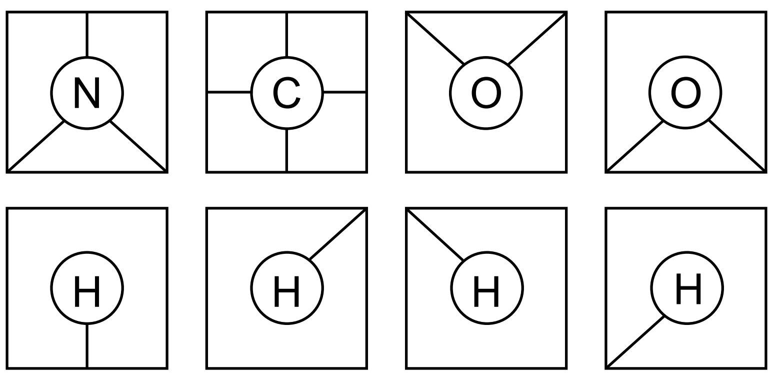
অ্যামোনিয়ার গঠন

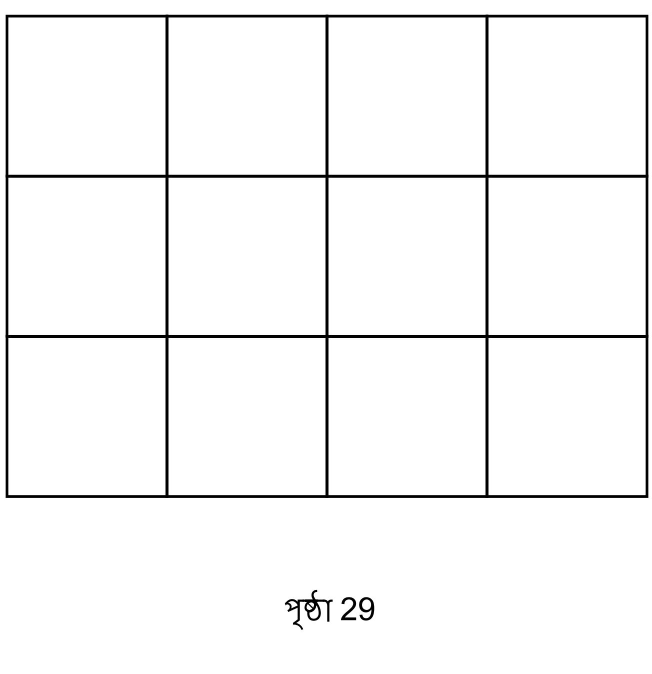
1টি N_2 অণু + 3টি H_2 অণু একসঙ্গে বিক্রিয়া করে $\longrightarrow$ 2 টি NH_3 অণু তৈরি করে।

$$\underset{\text{(গ্যাস)}}{N_2} + \underset{\text{(গ্যাস)}}{3H_2} \longrightarrow \underset{\text{(গ্যাস)}}{2NH_3}$$

25 প্রদত্ত বিকল্পনগুলি থেকে সঠিক রাসায়নিক এবং বন্ধন প্রতীকগুলি গ্রিডের ফাঁকা স্থানে স্থাপন করুন এবং অ্যামোনিয়ার **একটি** অণুর একটি বল এবং স্টিক মডেল তৈরি করুন যা পৃথক পরমাণু এবং বন্ধনের সঠিক অভিযোজন এবং বিন্যাস প্রদর্শন করে। [1]

বিকল্প:





_এগিয়ে যান_

26 কোন বক্তব্যটি সঠিকভাবে বোঝায় যে অ্যামোনিয়া তৈরি হওয়ার সময় পদার্থ কীভাবে সংরক্ষিত থাকে?

A অ্যামোনিয়া তৈরি হওয়ার সময় নাইট্রোজেন আর হাইড্রোজেন অণুগুলির গতিশক্তিতে কোনো পরিবর্তন হয় না।

B অ্যামোনিয়া তৈরি হওয়ার আগে যতগুলি হাইড্রোজেন আর নাইট্রোজেন পরমাণু ছিল, অ্যামোনিয়া তৈরি হওয়ার পরেও তাতে ঠিক ততগুলোই পরমাণু থাকে।

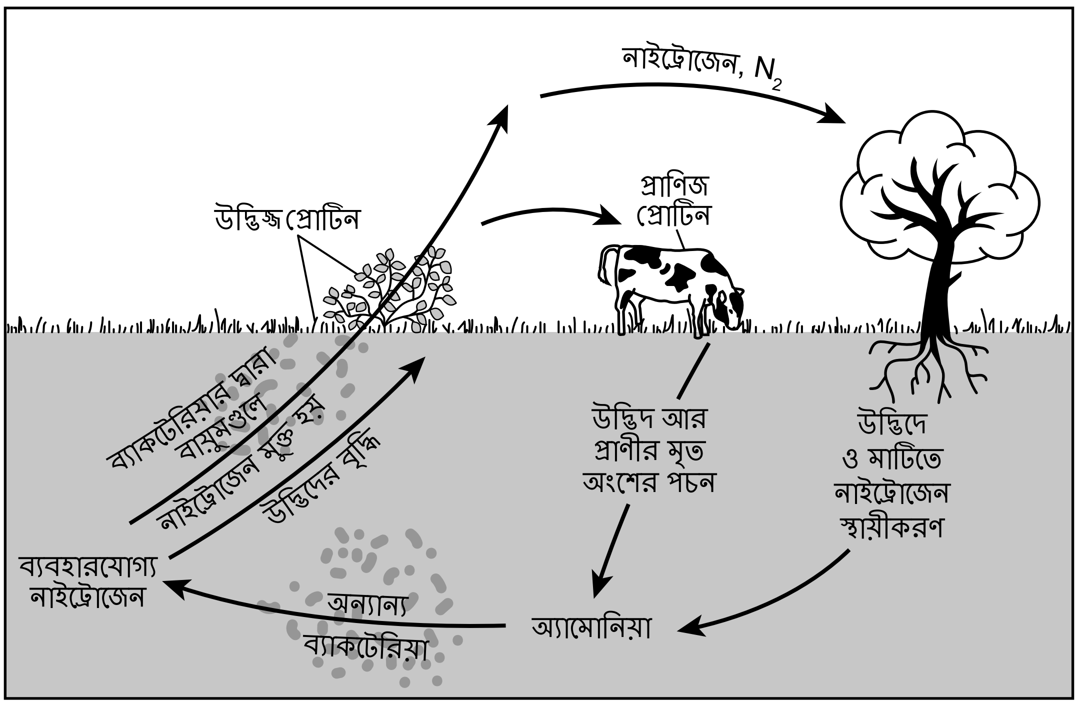
C মাটিতে যেখানে অ্যামোনিয়া তৈরি হয়, সেখান থেকে অ্যামোনিয়া গ্যাসের অণু বাতাসে ছড়িয়ে পড়ার মাধ্যমে পদার্থ আবার বায়ুমণ্ডলে ফিরে যায়।

D নাইট্রোজেন ও হাইড্রোজেনের মতোই প্রায় একই ধরনের ভৌত ও রাসায়নিক বৈশিষ্ট্যযুক্ত একটি নতুন পদার্থ তৈরি হয়।

মাটিতে নাইট্রোজেন-ফিক্সিং ব্যাকটেরিয়ার মাধ্যমে অ্যামোনিয়া তৈরি হয়। এই ব্যাকটেরিয়াগুলি বায়ুমণ্ডলের নাইট্রোজেন গ্যাসকে অ্যামোনিয়ায় রূপান্তর করে। অ্যাল্ডার গাছ আর আরও কিছু গাছের শিকড়ে ছোট ছোট নডিউল থাকে, যেগুলির ভেতরে প্রায়ই নাইট্রোজেন-ফিক্সিং ব্যাকটেরিয়া থাকে। নাইট্রোজেন চক্রের পরের ধাপে আরেক ধরনের ব্যাকটেরিয়া অ্যামোনিয়াকে বদলে এমন নাইট্রোজেনযুক্ত অণুতে পরিণত করে, যেগুলি গাছ ব্যবহার করতে পারে। এরপর গাছগুলি ওই অণুগুলি ব্যবহার করে তাদের দেহের টিস্যু আর বীজ তৈরি করে। মাটির ভেতরে থাকা অন্য কিছু ব্যাকটেরিয়া নাইট্রোজেন গ্যাস ছেড়ে দেয়, যা আবার বায়ুমণ্ডলে ফিরে যায়।

গবাদিপশুতে অ্যান্টিবায়োটিক ব্যবহার করলে নাইট্রোজেন চক্রে গাছপালা ব্যবহার করতে পারে, এমন নাইট্রোজেনের পরিমাণে প্রভাব পড়তে পারে। এই অ্যান্টিবায়োটিকগুলি ব্যাকটেরিয়ার এমন ক্ষমতাকে নেতিবাচকভাবে প্রভাবিত করতে পারে, যার মাধ্যমে তারা গাছপালা ব্যবহার করতে পারে এমন নাইট্রোজেন তৈরি করে।

নাইট্রোজেন চক্রের আংশিক মডেল



27 কোন যুক্তিটি ব্যাখ্যা করে যে গবাদিপশুর শরীরে অ্যান্টিবায়োটিকস ব্যবহার করা হলে একটি ইকোসিস্টেমে নাইট্রোজেন চক্র কেন ব্যাহত হয়?

A অ্যান্টিবায়োটিকস যোগ করলে ব্যাকটেরিয়ার উপকার হয়, ফলে নাইট্রোজেন-ফিক্সিং ব্যাকটেরিয়ার সংখ্যা বেড়ে যায়।

B আরও সুস্থ গবাদিপশুর সংখ্যা বাড়বে, ফলে পচন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে মাটিতে নাইট্রোজেন যোগ হওয়ার পরিমাণ কমে যাবে।

C অ্যান্টিবায়োটিকস যোগ করলে মাটির নাইট্রোজেন-ফিক্সিং ব্যাকটেরিয়ার সংখ্যা কমে যেতে পারে, ফলে নাইট্রোজেনের মাত্রাও কমে যায়।

D আরও সুস্থ গবাদিপশু বেশি পরিমাণে গ্রিনহাউস গ্যাস, যেমন মিথেন, তৈরি করতে পারে এবং এর ফলে নাইট্রোজেন মাটিতে ঢোকা বাধাগ্রস্ত হতে পারে।

এগিয়ে যান

নিচের ছবিটিতে অ্যাল্ডার গাছের শিকড়ে নাইট্রোজেন-ফিক্সিং ব্যাকটেরিয়ার নডিউলগুলি কোথায় থাকে, তা দেখানো হয়েছে। এই নডিউলগুলির ভেতরে থাকা ব্যাকটেরিয়াগুলি গাছের শিকড়ে অবস্থান করার ফলে উপকার পায়।

নাইট্রোজেন-ফিক্সিং ব্যাকটেরিয়ার নডিউলসহ অ্যাল্ডার গাছের শিকড়

28 কোন বক্তব্যটি অ্যাল্ডার গাছ আর নাইট্রোজেন-ফিক্সিং ব্যাকটেরিয়ার মধ্যে পারস্পরিক সম্পর্কটাকে সবচেয়ে ভালোভাবে বোঝায়?

A ব্যাকটেরিয়াগুলি অ্যাল্ডার গাছের শিকড়ে পরজীবী হিসেবে বাস করে, গাছের পুষ্টি শোষণ করে নেয় এবং এতে গাছটির বেঁচে থাকার সম্ভাবনা কমে যায়।

B ব্যাকটেরিয়াগুলি অতিরিক্ত নাইট্রোজেন দিয়ে মাটি বিষাক্ত করে অ্যাল্ডার গাছ আর অন্য গাছের প্রজাতির মধ্যে প্রতিযোগিতা কমিয়ে দেয়।

C গাছের শিকড় ব্যাকটেরিয়াগুলির চারপাশে নডিউল তৈরি করে, যার ফলে ব্যাকটেরিয়াগুলি মাটির ভেতরে নাইট্রোজেন চক্রে অংশ নিতে পারে না।

D অ্যাল্ডার গাছ ব্যাকটেরিয়াকে খাবার জোগায়, আর ব্যাকটেরিয়াগুলি গাছের বৃদ্ধি জন্য দরকারি ব্যবহারযোগ্য নাইট্রোজেন তৈরি করতে সাহায্য করে।

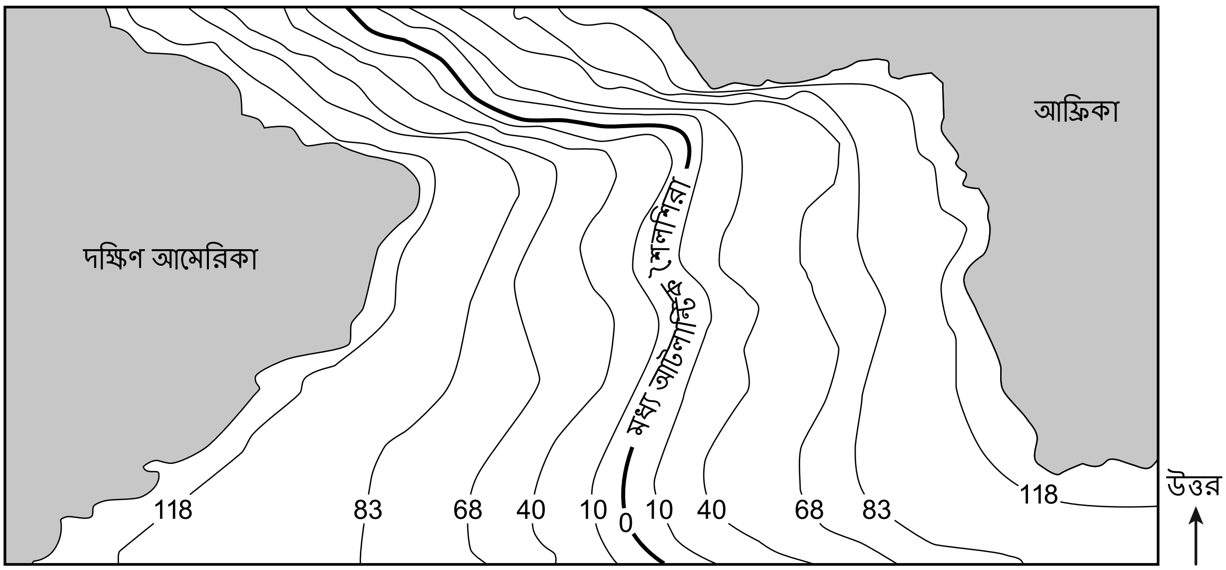
এগিয়ে যান

নিচে দেওয়া তথ্য এবং আপনার বিজ্ঞান সম্পর্কিত জ্ঞানের ভিত্তিতে 34 থেকে 38 নম্বর প্রশ্নের উত্তর দিন।

প্লেট টেকটনিক

নিচের মডেলটি দক্ষিণ আমেরিকা আর আফ্রিকার মাঝখানে অবস্থিত আটলান্টিক মহাসাগরের তলদেশের একটি অংশ দেখাচ্ছে। এই দুই মহাদেশের মধ্যে সবচেয়ে কাছের জায়গায় দূরত্বটা প্রায় 1600 মাইল। মিড-আটলান্টিক রিজ বা মধ্য আটলান্টিক শৈলশিরার দু'পাশে থাকা রেখাগুলি দিয়ে সমুদ্রতলের শিলাগুলির আনুমানিক বয়স (কয়েক কোটি বছর) দেখানো হয়েছে।

মিড-আটলান্টিক রিজ বা মধ্য আটলান্টিক শৈলশিরার মডেল



34 মডেলে দেওয়া প্রমাণের ভিত্তিতে বলা যায়, পুরো মিড-আটলান্টিক রিজ বা মধ্য আটলান্টিক শৈলশিরা এলাকাটি এমন একটি অঞ্চল, যেখানে

A দুটি টেকটোনিক প্লেট একে অপরের সঙ্গে ধাক্কা খাচ্ছে

B দুটি টেকটোনিক প্লেট একে অপরের থেকে ধীরে ধীরে সরে যাচ্ছে

C একটি টেকটোনিক প্লেট অন্য টেকটোনিক প্লেটের তুলনায় বেশি গতিতে সরে যাচ্ছে

D একটি টেকটোনিক প্লেট উত্তর দিকে সরে যাচ্ছে আর আরেকটি টেকটোনিক প্লেট দক্ষিণ দিকে সরে যাচ্ছে

35 সমুদ্রতলের শিলা যুগের নিদর্শনগুলি দক্ষিণ আমেরিকা এবং আফ্রিকার মধ্যে অতীতের প্লেটের গতিবিধিকে নির্দেশ করে এই দাবির সমর্থনে প্রমাণগুলি বর্ণনা করুন। [1]

___

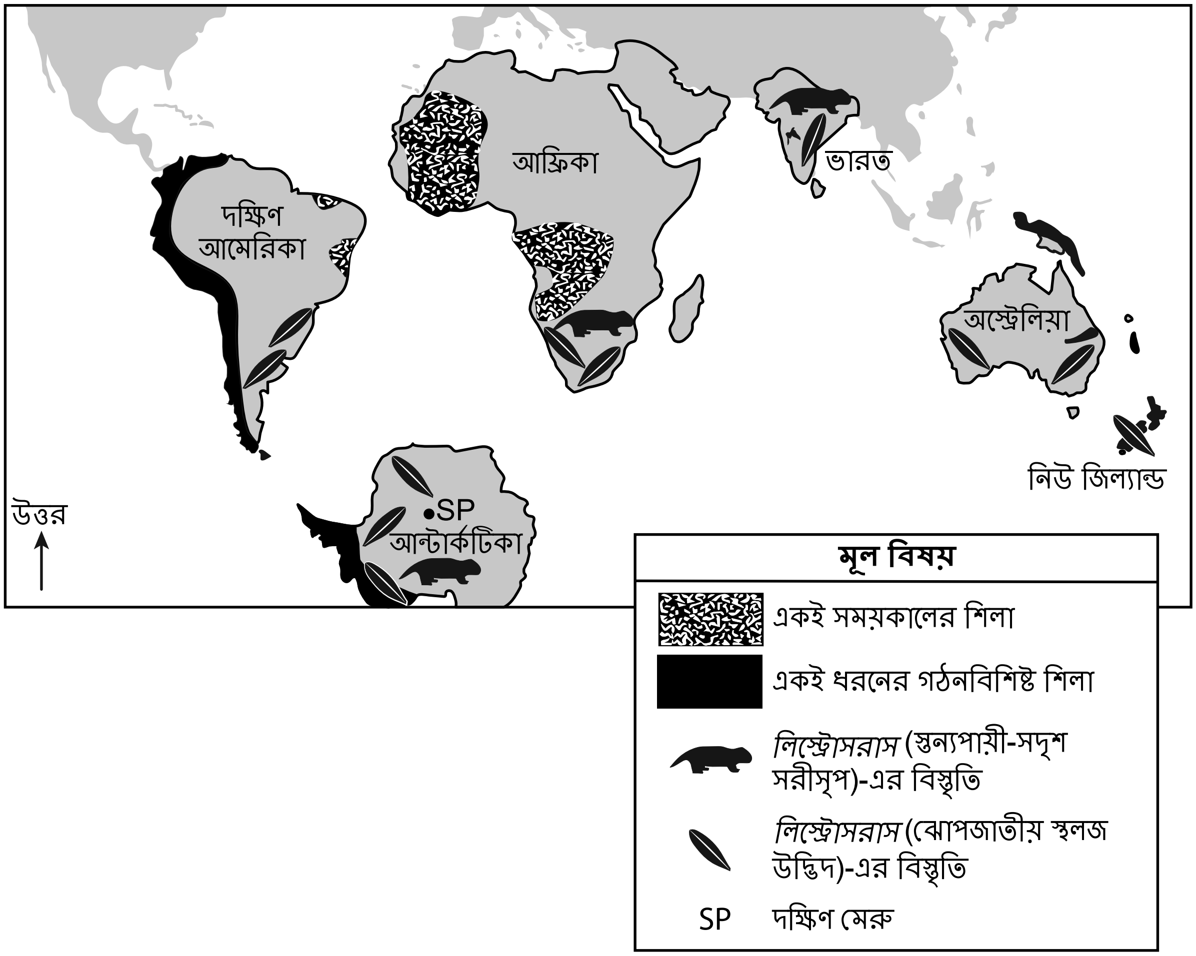
___

___

এগিয়ে যান

নিচের মানচিত্রটি বর্তমান সময়ে কিছু মহাদেশ একে অপরের সঙ্গে কী অবস্থানে আছে, তা দেখায়। এই স্থলভাগগুলি সম্পর্কে অতিরিক্ত তথ্য নিচের মূল বিষয়গুলিতে দেওয়া আছে।

বর্তমান সময়ের স্থলভাগগুলির পারস্পরিক অবস্থান



36 *গ্লসোপ্টেরিস* ছিল ঝোপজাতীয় একটি স্থলজ উদ্ভিদ, যার পাতা 350–320 মিলিয়ন বছর আগের সময়কালে বহু মহাদেশে জন্মাত। আজকের দিনে এই গাছটির জীবাশ্ম অ্যান্টার্কটিকাতেও পাওয়া যায়। 350–320 মিলিয়ন বছর আগের সময়কালে অ্যান্টার্কটিকা সম্পর্কে কোন দাবিটি সবচেয়ে বেশি সঠিক হওয়ার সম্ভাবনা আছে?

A অ্যান্টার্কটিকা একটি বিশাল সমুদ্রে ঢাকা ছিল।

B অ্যান্টার্কটিকা দক্ষিণ মেরুর কাছাকাছি একটি ঠান্ডা ও শুষ্ক জলবায়ু অঞ্চলে অবস্থান করছিল।

C অ্যান্টার্কটিকা বিষুবরেখার কাছাকাছি একটি উষ্ণ জলবায়ু অঞ্চলে অবস্থান করছিল।

D অ্যান্টার্কটিকা তার ভূতাত্ত্বিক অতীতে একেবারেই স্থান পরিবর্তন করেনি।

এগিয়ে যান

37 জীবাশ্ম আর শিলাস্তরের কোন কোন প্রমাণ সঠিকভাবে দেখায় যে তালিকাভুক্ত ওই দুইটি স্থলভাগ একসময় একসঙ্গে যুক্ত ছিল?

A

স্থলভাগসমূহ	**প্রমাণ**
আন্টার্কটিকা এবং আফ্রিকা	• একই ধরনের উদ্ভিদ ও প্রাণীর জীবাশ্ম • একই ধরনের গঠনবিশিষ্ট শিলা

B

স্থলভাগসমূহ	**প্রমাণ**
আন্টার্কটিকা এবং অস্ট্রেলিয়া	• একই ধরনের উদ্ভিদ ও প্রাণীর জীবাশ্ম • একই ধরনের গঠনবিশিষ্ট শিলা

C

স্থলভাগসমূহ	**প্রমাণ**
ভারত এবং অস্ট্রেলিয়া	• একই ধরনের প্রাণীর জীবাশ্ম • একই সময়কালের শিলা

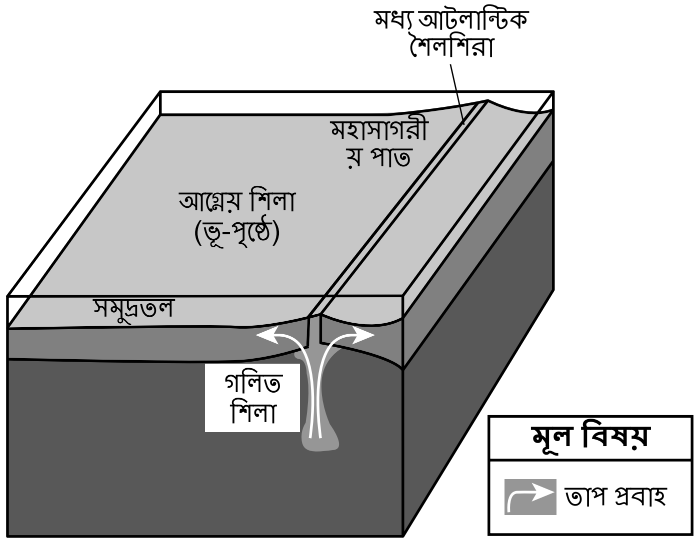
D

স্থলভাগসমূহ	**প্রমাণ**
দক্ষিণ আমেরিকা এবং আন্টার্কটিকা	• একই ধরনের উদ্ভিদের জীবাশ্ম • একই ধরনের গঠনবিশিষ্ট শিলা

এগিয়ে যান

নিচের মডেলটি মিড-আটলান্টিক রিজ বা মধ্য আটলান্টিক শৈলশিরায় ঘটে যাওয়া কিছু প্রক্রিয়া সম্পর্কে তথ্য তুলে ধরছে।

শক্তির প্রবাহ ও পৃথিবীর উপাদানগুলির চক্রের মডেল



38 মডেলটি ব্যবহার করে এমন একটি প্রক্রিয়া বর্ণনা করো, যার মাধ্যমে পৃথিবীর উপাদানগুলি চক্রাকারে ঘুরে মিড-আটলান্টিক রিজ বা মধ্য আটলান্টিক শৈলশিরার সমুদ্রতলের শিলা তৈরি হয়। [1]

___

___

___

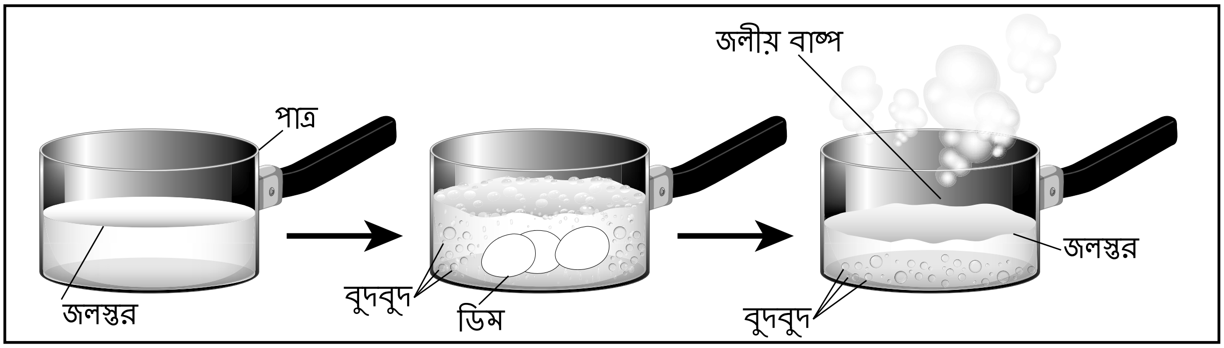
নিচে দেওয়া তথ্য এবং আপনার বিজ্ঞান সম্পর্কিত জ্ঞানের ভিত্তিতে 39 থেকে 43 নম্বর প্রশ্নের উত্তর দিন।

পুরোপুরি সিদ্ধ ডিম

একজন শিক্ষার্থী নিউ ইয়র্ক স্টেট ফেয়ার 4-H এগ প্রিপারেশন ডেমনস্ট্রেশন কনটেস্ট-এ অংশ নিতে চেয়েছিল। শিক্ষার্থীটি পুরোপুরি সিদ্ধ ডিম বানানোর সবচেয়ে ভালো পদ্ধতি নিয়ে গবেষণা করেছিল। শিক্ষার্থীটি প্রতিযোগিতায় নির্ধারিত সময়সীমার মধ্যে পুরোপুরি সিদ্ধ ডিম বানানোর বিভিন্ন পদ্ধতি অনুশীলন করেছিল।

শিক্ষার্থীটি চারটি কাঁচা ডিম ব্যবহার করেছিল, কিন্তু বাকি তিনটি ডিম ঘরের তাপমাত্রা যুক্ত জলে ভরা হাঁড়িতে দিতে গিয়ে একটা ডিম রান্নাঘরের কাউন্টারে পড়ে ফেটে যায়। শিক্ষার্থীটি স্টোভ ব্যবহার করে জল ফুটিয়েছিল আর ডিমগুলি সিদ্ধ করেছিল। তিনটি ডিম সেদ্ধ করার পর, সেগুলিকে হাঁড়ি থেকে তুলে ঠান্ডা হতে দেওয়া হয়, তারপর খোলা ছাড়ানো হয়। এরপর ডিমগুলিকে অর্ধেক করে কাটা হয়।

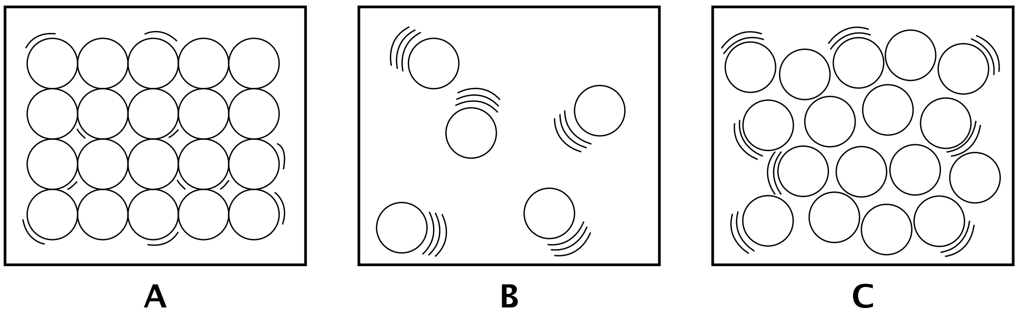
ফুটন্ত জল আর ডিমের মডেল



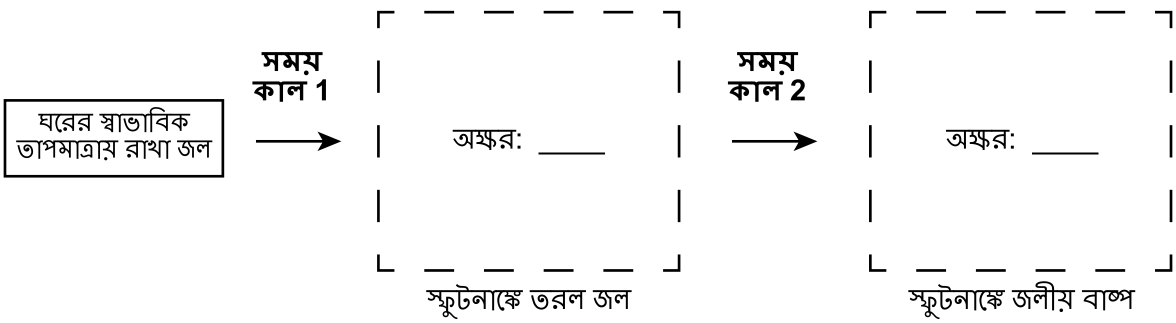
এগিয়ে যান

39 নিচের চিত্রগুলি জলের তিনটি ভিন্ন অবস্থায় কণাগুলির অবস্থান আর তাদের গতিবিধিগুলোকে দেখায়। নিচে দেওয়া বিকল্পগুলি থেকে সঠিক পার্টিকল ফেজ ডায়াগ্রামের অক্ষরগুলি বেছে নিয়ে সঠিক ঘরে বসান, যাতে ডিম সিদ্ধ করতে জল গরম করার পুরো প্রক্রিয়ার মডেলটি সম্পূর্ণ হয়। সংখ্যা *1* আর *2* জল গরম করার সময়ের দুটি ভিন্ন সময়কালকে নির্দেশ করছে।

জলকণার জন্য ফেজ ডায়াগ্রাম বিকল্প:



জল গরম হওয়ার ধাপগুলি বোঝানোর মডেল



জলের *প্রতিটি* পরিবর্তন কখন ঘটেছে তা নির্দেশ করতে *হয়* সময়কাল 1 নতুবা সময়কাল 2 নির্বাচন করুন। [1]

জলে হওয়া পরিবর্তনসমূহ	সময়কাল 1	সময়কাল 2
তাপমাত্রা বেড়েছে		
দশা বদলেছে		

এগিয়ে যান

নিচের টেবিলটি ফুটানোর আগে পড়ে যাওয়া ডিমটি এবং পুরোপুরি সিদ্ধ ডিমগুলি, দুটি নিয়েই শিক্ষার্থীর করা কিছু পর্যবেক্ষণকে দেখায়।

ডিমের পর্যবেক্ষণ

পর্যবেক্ষণ করা বস্তু/পদার্থ	পর্যবেক্ষণ
কাঁচা ডিম	–স্বচ্ছ, ঘন, ঠান্ডা তরল –গোলাকার, ঠান্ডা, হলুদ তরল –ভাঙা, ঠান্ডা ডিমের খোলা
পুরোপুরি সিদ্ধ ডিম	–উষ্ণ, সাদা কঠিন পদার্থ –উষ্ণ, হলুদ কঠিন পদার্থ –ভাঙা, উষ্ণ ডিমের খোলা

40 শিক্ষার্থীটি দাবি করেছিল যে ডিম সেদ্ধ করার সময় একটি রাসায়নিক পরিবর্তন ঘটেছিল। প্রদত্ত তথ্যগুলি বিশ্লেষণ করে এই দাবিটিকে সমর্থনকারী প্রমাণটি চিহ্নিত করুন। [1]

___

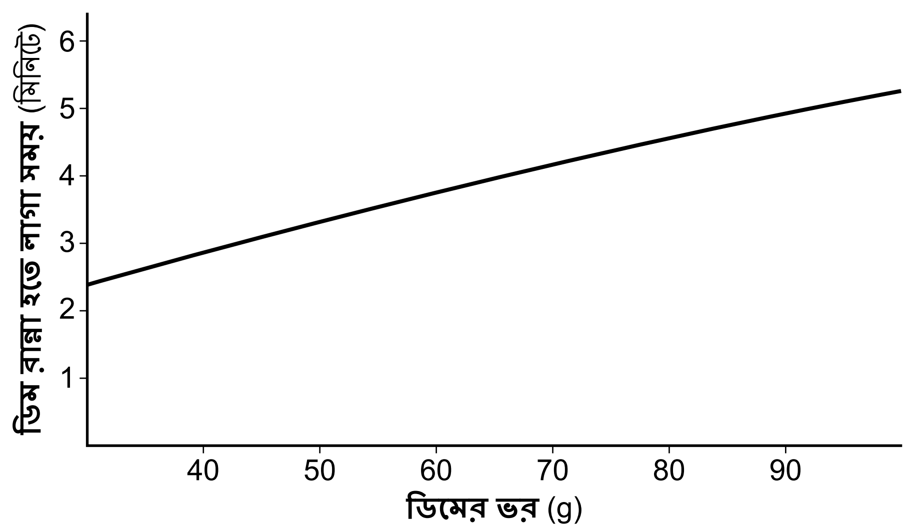
___

___

এগিয়ে যান

ডিম সিদ্ধ হতে যে সময় লাগে (অর্থাৎ ফুটন্ত জলে 21°C থেকে 65°C পর্যন্ত তাপমাত্রা বাড়াতে যতটা সময় দরকার) তা ডিমের নিজস্ব বৈশিষ্ট্যের ওপর নির্ভর করে। নিচের গ্রাফটি ডিমের একটি নির্দিষ্ট বৈশিষ্ট্য ডিম সিদ্ধ হতে যে সময় লাগে, তার ওপর কী প্রভাব ফেলে, তা দেখায়।

ডিম সিদ্ধ হওয়ার সময় আর ডিমের ভরের মধ্যে সম্পর্ক



41 গ্রাফে দেওয়া প্রমাণ অনুযায়ী কোন বক্তব্যটি সমর্থিত হয়?

A যে ডিমের ভর বেশি, সেটি সিদ্ধ করতে বেশি শক্তি স্থানান্তর করতে হয়, আর সেই কারণে বেশি সময় লাগে।

B যে ডিমের ভর বেশি, সেগুলি সিদ্ধ করতে কম সময় লাগে এবং কম শক্তি স্থানান্তর করলেই হয়।

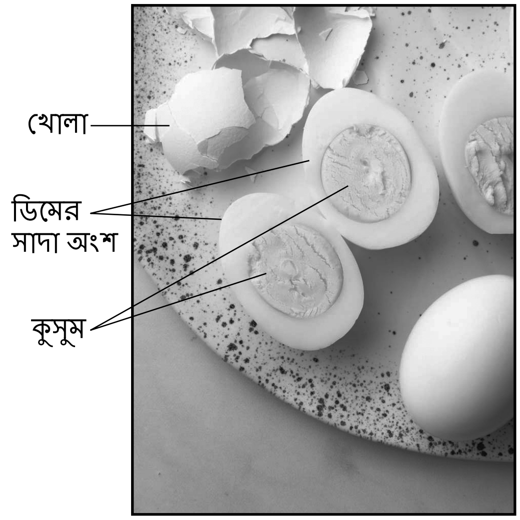
C ডিমের অবস্থার পরিবর্তন ডিমের ভরের ওপর প্রভাব ফেলে, আর তার সঙ্গে ডিম সিদ্ধ হতে যে সময় লাগে এবং যতটা শক্তি ডিমে স্থানান্তর হয়, সেটাও বদলে যায়।

D যে ডিমের ভর বেশি, সেগুলি সিদ্ধ করতে বেশি সময় লাগে, কারণ ডিমটি সিদ্ধ করতে তুলনামূলকভাবে কম শক্তি স্থানান্তর করতে হয়।

নিচের ডেটা টেবিলটি শিক্ষার্থী যে ডিমগুলি সিদ্ধ করেছিল, সেগুলি সম্পর্কে কিছু তথ্য দেখায়।

	ভর (g)			
	কাঁচা ডিম (সিদ্ধ করার আগে)	পুরোপুরি সিদ্ধ ডিম (সিদ্ধ করার পরে)		
ডিমের সংখ্যা	**গোটা ডিম**	**খোলা**	**ডিমের সাদা অংশ**	**কুসুম**
1	56.8	4.7	34.5	17.6
2	56.6	4.5	34.5	17.6
3	56.3	4.7	34.1	17.5

পুরোপুরি সিদ্ধ হওয়া একটি ডিমের অংশগুলি



42 এই টেবিলে প্রাপ্ত প্রমাণের ভিত্তিতে কোন দাবিটি ভালোভাবে সমর্থিত?

A ডিম পুরোপুরি সিদ্ধ হওয়ার সময় ডিমের সাদা অংশের ভর বাড়ে, আর ডিমের খোলার ভর কমে যায়।

B ডিম পুরোপুরি সিদ্ধ করার সময় ডিমের মোট ভর অপরিবর্তিত থাকে, কারণ কুসুমের ভর যতটা বাড়ে, সাদা অংশের ভর ততটাই কমে যায়।

C ডিম সিদ্ধ হতে থাকলে ডিমের মোট ভর বেড়ে যায়, কারণ ডিমের খোলার ভেতরে জল আটকে যায়।

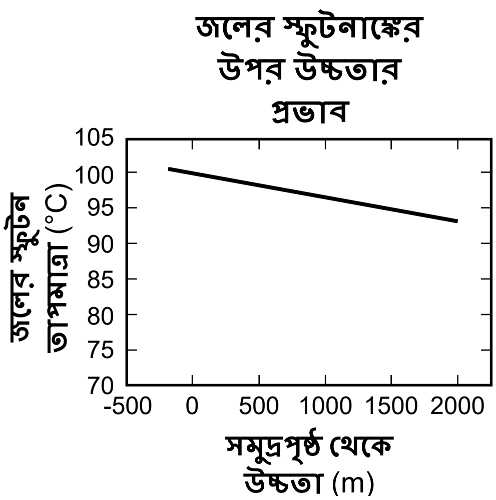
D ডিম রান্না হয়ে পুরোপুরি সিদ্ধ হলেও ডিমের মোট ভর অপরিবর্তিত থাকে।

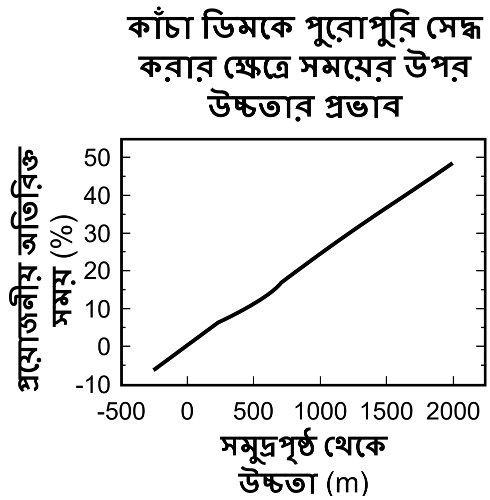
এগিয়ে যান

ডিম পুরোপুরি সিদ্ধ হতে যে সময় লাগে, সেটার ওপর পরিবেশও প্রভাব ফেলতে পারে। শিক্ষার্থীটি প্রতিযোগিতার জন্য নিউ ওয়ার্কের কারোগা লেকে নিজের বাড়িতে অনুশীলন করেছিল। নিউ ইয়র্ক স্টেট ফেয়ার ওনোনডাগা লেকের কাছাকাছি অনুষ্ঠিত হয়।

অবস্থান	**সমুদ্রপৃষ্ঠ থেকে উচ্চতা** (m)
কারোগা লেক	450
ওনোনডাগা লেক	110

নিচের গ্রাফগুলি ভিন্ন ভিন্ন উচ্চতায় ফুটন্ত জলের তাপমাত্রা এবং একটি কাঁচা ডিম পুরোপুরি সিদ্ধ করতে যে অতিরিক্ত সময় লাগে, সেই সম্পর্কিত কিছু তথ্য দেখায়।





43 নিচের বক্তব্যটি সঠিকভাবে সম্পূর্ণ করতে কোন টেবিলে দেওয়া শব্দগুলি ঠিকভাবে মিলে যায়?

কারোগা লেকে জলের স্ফুটনাঙ্ক ওনোনডাগা লেকের কাছে অবস্থিত নিউ ইয়র্ক স্টেট ফেয়ারের স্থানের জলের স্ফুটনাঙ্কের তুলনায় ___1___। কারোগা লেকে ডিমে পর্যাপ্ত শক্তি স্থানান্তর করতে, ডিমের তাপমাত্রা ___3___ করতে ___2___ সময় দরকার হয়।

A

1	আরও বেশি
2	আরও
3	বৃদ্ধি

B

1	কম
2	আরও
3	বৃদ্ধি

C

1	আরও বেশি
2	কম
3	হ্রাস পাওয়া

D

1	কম
2	কম
3	হ্রাস পাওয়া

নিচে দেওয়া তথ্য এবং আপনার বিজ্ঞান সম্পর্কিত জ্ঞানের ভিত্তিতে 44 থেকে 48 নম্বর প্রশ্নের উত্তর দিন।

জিরাফের অভিযোজন আর জনসংখ্যার পরিবর্তন

জিরাফ আফ্রিকার সাভানা অঞ্চলের স্থানীয় প্রাণী, আর তাদের পূর্বপুরুষরা প্রায় নয় ফুট লম্বা ছিল এবং দেখতে আজকের যুগের অ্যান্টিলোপের মতো ছিল। বর্তমানে তারা বিশ্বের সবচেয়ে লম্বা স্তন্যপায়ী প্রাণী, উঁচু পা আর লম্বা গলার কারণে তারা উচ্চতায় প্রায় 18 ফুট পর্যন্ত হয়। একটি প্রাপ্তবয়স্ক জিরাফের শুধু পাগুলির উচ্চতাই প্রায় ছয় ফুট হয়।

জিরাফরা গাছের এমন উঁচু পাতা ও কুঁড়ি খেতে পারে, যেখানে খুব কম প্রাণীরাই পৌঁছাতে পারে। বাবলা গাছের পাতা তাদের খুবই পছন্দের খাবার। জিরাফ প্রতি সপ্তাহে শত শত পাউন্ডের পাতা খায়, আর পর্যাপ্ত খাবার জোগাড় করতে তাকে মাইলের পর মাইল ঘুরে বেড়াতে হয়। নিচের ছবিটি জিরাফদের খাবার খাওয়ার একটি সাধারণ ভঙ্গিকে দেখায়, যেখানে বাবলা গাছের পাতা খেতে গিয়ে তারা তাদের গলা, মাথা আর জিভ লম্বা করে বাড়িয়ে দেয়।

44 আধুনিক জিরাফদের কিছু বৈশিষ্ট্যের হার সময়ের সঙ্গে বেড়েছে বা কমেছে, যার কারণ হলো

A প্রাকৃতিক নির্বাচন

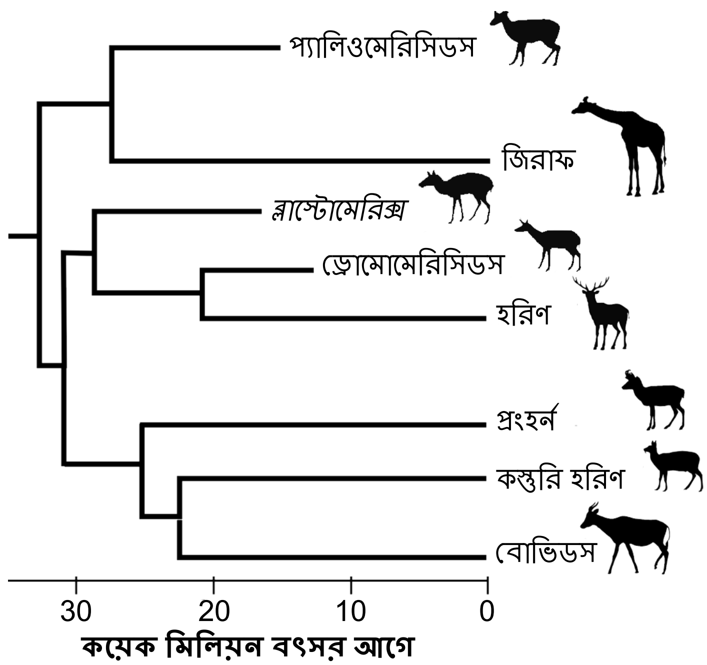
B বিলুপ্তি

C নির্বাচিত প্রজনন

D জীবাশ্ম প্রমাণ

নিচের চিত্রটি গত 30 মিলিয়ন বৎসর ধরে জিরাফ আর তাদের ঘনিষ্ঠভাবে সম্পর্কিত অন্য স্তন্যপায়ী প্রাণীদের মধ্যে বিবর্তনগত সম্পর্ককে দেখায়।

জিরাফ ও সম্পর্কিত স্তন্যপায়ী প্রাণীদের বিবর্তনগত সম্পর্ক



45 এই রেখাচিত্রে দেখানো ধরণ অনুযায়ী কোন ব্যাখ্যাটি সমর্থিত হয়?

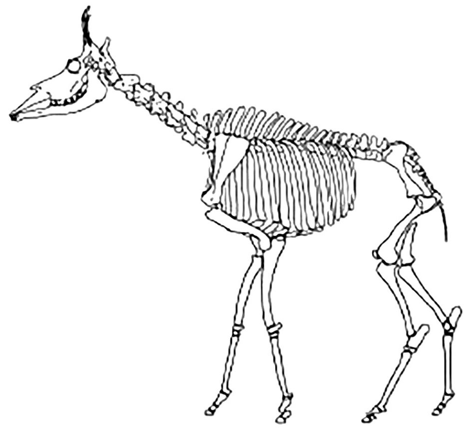
A জিরাফ আর তাদের ঘনিষ্ঠভাবে সম্পর্কিত বর্তমান সময়ের স্তন্যপায়ী প্রাণীরা 30 মিলিয়ন বৎসর আগেও অস্তিত্বে ছিল।

B সব প্রজাতিরই এমন সাধারণ পূর্বপুরুষ ছিল, যারা টিকে থেকে বর্তমান সময় পর্যন্ত পৌঁছেছে।

C কিছু প্রজাতির মধ্যে বর্তমান সময় পর্যন্ত টিকে থাকার জন্য প্রয়োজনীয় জিনগত বৈচিত্র্য ছিল না।

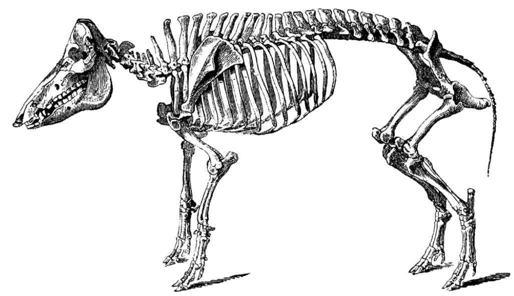
D গত 30 মিলিয়ন বছর ধরে এই স্তন্যপায়ী প্রাণীগুলির বৈচিত্র্য ধারাবাহিকভাবে কমে এসেছে।

নিচের চিত্রগুলি *ডেসেন্যাথেরিয়াম রেক্স*-এর জীবাশ্মযুক্ত কঙ্কাল এবং একটি আধুনিক কালের জিরাফ ও একটি আধুনিক কালের শুয়োরের (বন্য শূকর) কঙ্কালকে দেখায়। আনুমানিক উচ্চতা মিটার (m) -এ বন্ধনীর মধ্যে দেখানো হয়েছে।



ডেসেন্নাথেরিয়াম রেক্স
(2.7 m)

আধুনিক যুগের জিরাফ
(5.5 m)



আধুনিক যুগের বুনো শুয়োর
(1.0 m)

46 বিজ্ঞানীরা দাবি করেন যে *ডেসেন্যাথেরিয়াম রেক্স* আধুনিক জিরাফের একটি বিলুপ্ত পূর্বপুরুষ, আধুনিক বন্য শূকরের ***নয়।*** এই দাবিটিকে সমর্থন করার জন্য কঙ্কালগুলির জোড়ার মধ্যে **একটি** পার্থক্য আর **একটি** মিল চিহ্নিত করুন। [1]

ডেসেন্যাথেরিয়াম রেক্স আর আধুনিক যুগের বন্য শূকরের মধ্যে পার্থক্য:

____

____

ডেসেন্যাথেরিয়াম রেক্স আর আধুনিক যুগের জিরাফের মধ্যে মিল:

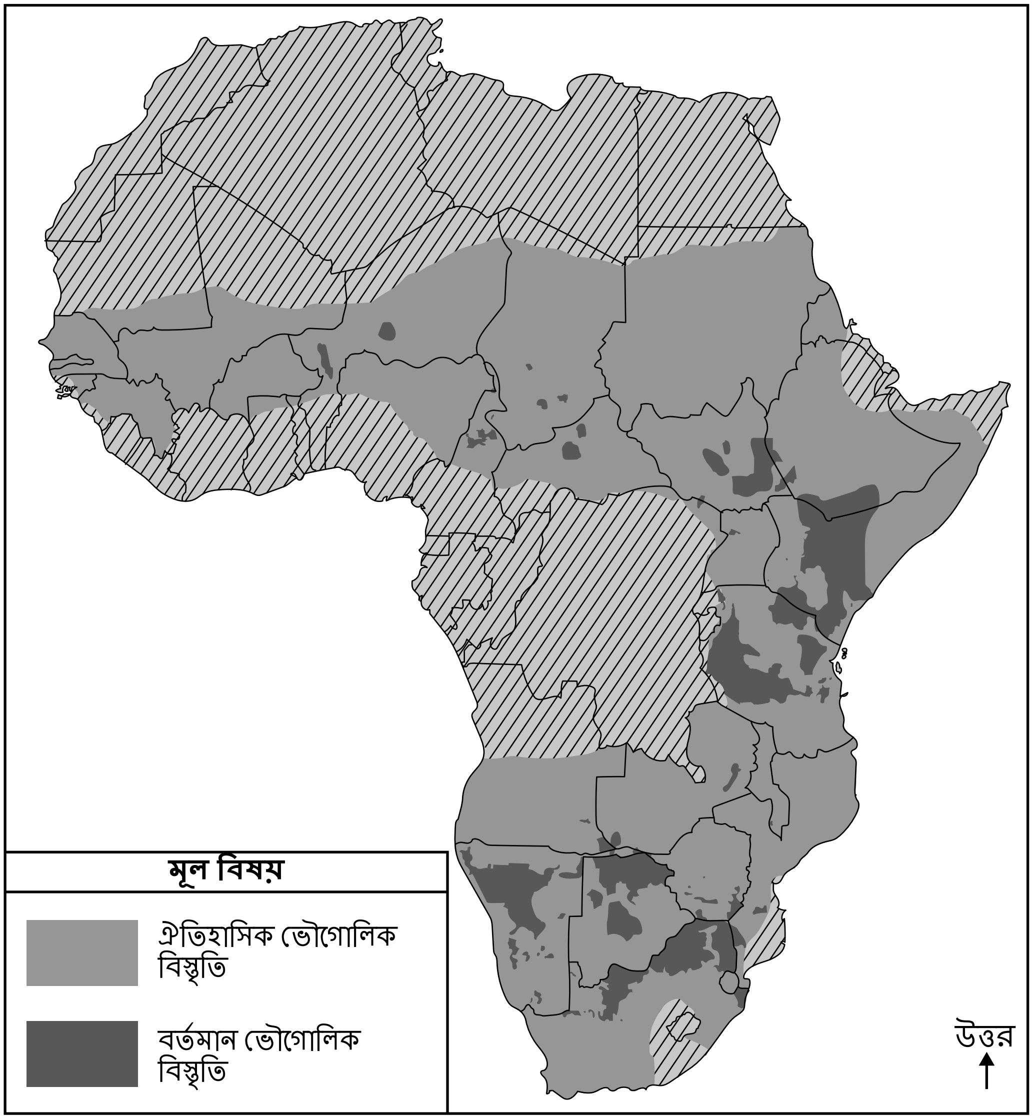
____

____

এগিয়ে যান

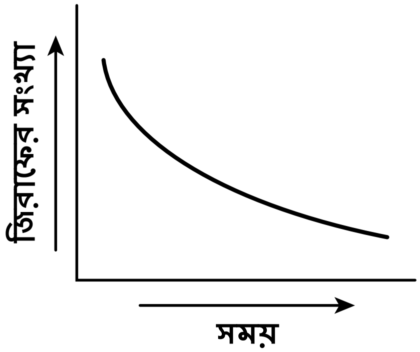
আধুনিক যুগের জিরাফের জনসংখ্যা মানুষের বিভিন্ন কার্যকলাপের দ্বারা প্রভাবিত হয়েছে। এই কার্যকলাপগুলির মধ্যে রয়েছে আবাসস্থল ধ্বংস, রোগব্যাধি, জলবায়ু পরিবর্তন এবং বন্যপ্রাণী শিকার। নিচের মানচিত্রটি আফ্রিকায় বর্তমানে জিরাফরা কোথায় বাস করে এবং প্রায় 300 বৎসর আগে তারা কোথায় বসবাস করত, সেই অবস্থানগুলি দেখায়।

জিরাফের বসবাসকারী এলাকার মানচিত্র

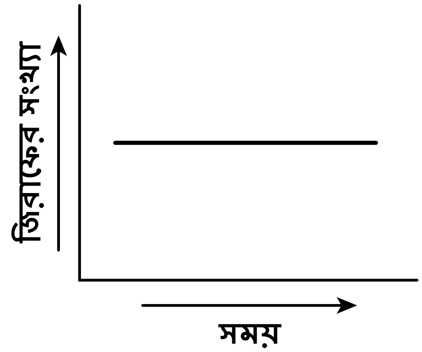


এগিয়ে যান

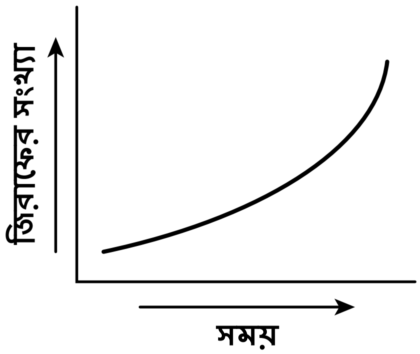
47 মানচিত্রে দেওয়া প্রমাণের ভিত্তিতে, সময়ের সঙ্গে আফ্রিকায় বসবাসকারী জিরাফের সংখ্যার মধ্যে যে সাধারণ সম্পর্কটি দেখা যায়, সেটি কোন গ্রাফে সবচেয়ে ভালোভাবে তুলে ধরা হয়েছে?



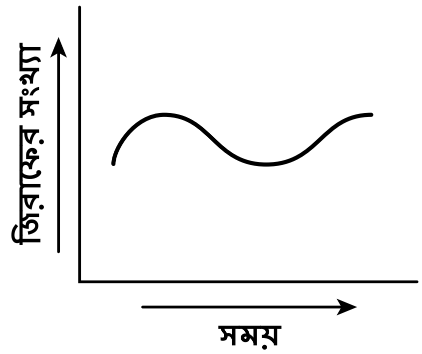
A



C



B



D

সংরক্ষণবাদীরা মানুষের কর্মকাণ্ডের কারণে যাতে জিরাফের ওপর আর কোনো নেতিবাচক প্রভাব না পড়ে, সে জন্য জিরাফকে সুরক্ষা দিতে চান। তবে এই সুরক্ষা ব্যবস্থা এমন হওয়া উচিৎ নয়, যাতে বিদ্যমান বাস্তুতন্ত্রগুলির ওপর কোনো নেতিবাচক প্রভাব পড়ে। সংরক্ষণবাদীরা যে পদ্ধতিটির ব্যবহার করেন, তা হলো, যেসব এলাকায় আগে বাবলা গাছ জন্মাত, সেখানে আবার বাবলা গাছ লাগিয়ে ঐতিহাসিক আবাসস্থলগুলোকে পুনরুদ্ধার করা।

48 বাবলা গাছ পুনরায় লাগালে জিরাফদের প্রধান খাদ্যের উৎস ফিরে আসে, ফলে তারা সহজে পর্যাপ্ত খাবার পায়। এতে জিরাফদের বেঁচে থাকা ও প্রজনন সহজ হয়, আর আফ্রিকার সাভানা বাস্তুতন্ত্রে তাদের জনসংখ্যা স্থিতিশীল থাকে। [1]

এগিয়ে যান

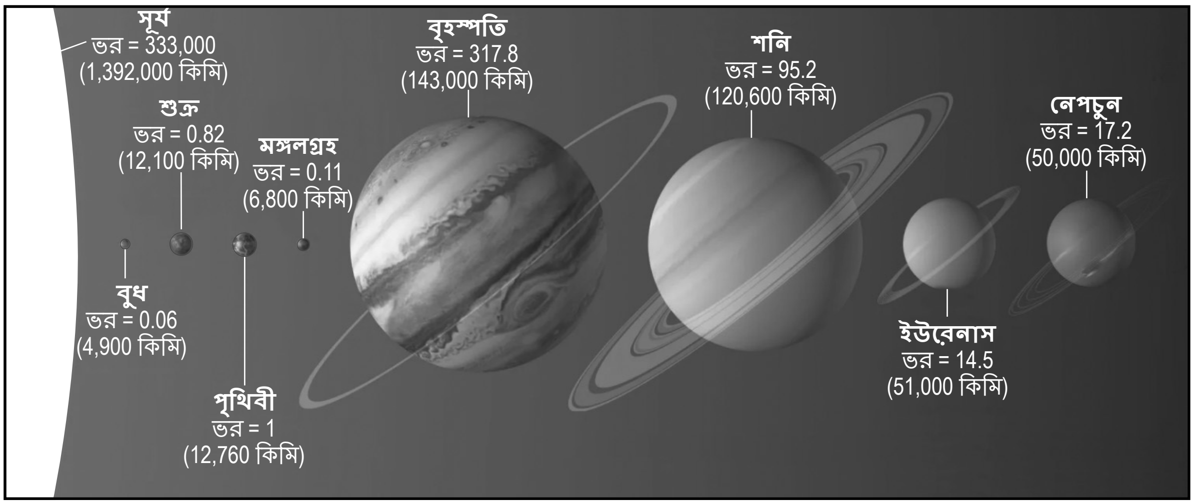
নিচে দেওয়া তথ্য এবং আপনার বিজ্ঞান সম্পর্কিত জ্ঞানের ভিত্তিতে 49 থেকে 52 নম্বর প্রশ্নের উত্তর দিন।

আমাদের সৌরজগতের আকার-সংক্রান্ত বৈশিষ্ট্য

আমাদের সৌরজগতের আটটি গ্রহ সূর্যের চারদিকে প্রায় বৃত্তাকার কক্ষপথে ঘুরে বেড়ায়। সূর্য থেকে দূরত্ব যত বাড়ে, গ্রহের কক্ষপথ তত বড় হয় এবং গ্রহটি তত ধীর গতিতে চলে। গ্রহদের গতি তাদের সূর্যের চারদিকে স্থিতিশীল কক্ষপথে নিজেদেরকে ধরে রাখে।

নিচের মডেলটি সূর্য এবং আটটি গ্রহের ভর (পৃথিবীর ভর = 1 ধরে) ও বিষুবীয় ব্যাসকে উপস্থাপন করছে। বিষুবীয় ব্যাসগুলি স্কেল অনুযায়ী আঁকা হয়েছে এবং বন্ধনীর মধ্যে দেখানো হয়েছে। সৌরজগতের বস্তুগুলির মধ্যে দূরত্ব স্কেল অনুযায়ী আঁকা হয়নি।

সৌরজগতের মডেল



49 আমাদের সৌরজগতের কোনো একটি গ্রহের কক্ষপথে চলাচল সম্পর্কে কোন দাবিটি সঠিকভাবে বর্ণনা করে?

A বুধ গ্রহ সবচেয়ে দ্রুতগতিতে চলে, কারণ এটি সূর্যের দ্বারা প্রযুক্ত সবচেয়ে শক্তিশালী মহাকর্ষীয় ক্ষেত্রের প্রভাব অনুভব করে।

B মঙ্গল গ্রহ সবচেয়ে দ্রুতগতিতে চলে, কারণ সূর্য ও বৃহস্পতির দ্বারা প্রযুক্ত মহাকর্ষীয় বলের প্রভাব এর ওপর সবচেয়ে বেশি পড়ে।

C বুধ সবচেয়ে দ্রুত গতিতে চলে, কারণ সূর্যের কাছাকাছি থাকার ফলে সেটি সূর্যের সবচেয়ে শক্তিশালী মহাকর্ষীয় আকর্ষণের প্রভাব অনুভব করে।

D নেপচুন সবচেয়ে ধীরে চলে, কারণ সূর্যের চারদিকে তার কক্ষপথের দৈর্ঘ্য সবচেয়ে ছোট।

এগিয়ে যান

50 নিচের যুক্তিটি সঠিকভাবে সম্পূর্ণ করতে প্রতিটি টেবিল থেকে **একটি** করে শব্দগুচ্ছ বেছে নিন। [1]

আমাদের সৌরজগতের সব মহাজাগতিক বস্তুগুলিকে বিবেচনা করলে, সূর্য আর বৃহস্পতির মধ্যে আকর্ষণ বল সবচেয়ে বেশি। এটা প্রমাণ করে যে কোনো গ্রহের ওপর সূর্য যে মহাকর্ষীয় বল প্রয়োগ করে, তা ___1___ এবং ___2___-এর ওপর নির্ভর করে।

1–এর জন্য বিকল্প

শুধুমাত্র সূর্যের ভর	
শুধুমাত্র গ্রহটির ভর	
সূর্য ও গ্রহটির ভর	

2–এর জন্য বিকল্প

গ্রহটির গাঠনিক উপাদান	
সূর্য ও গ্রহটির মধ্যেকার দূরত্ব	
গ্রহটির আক্ষিক আনতি	
গ্রহটির ঘূর্ণনের হার	

51 বিজ্ঞানীরা এই বস্তুগুলির বিভিন্ন স্কেলভিত্তিক বৈশিষ্ট্য নির্ধারণ করার জন্য তথ্য বিশ্লেষণ ও ব্যাখ্যা করেন। মডেলে দেওয়া তথ্যের ভিত্তিতে, পৃথিবীর বিষুবীয় ব্যাসের তুলনায় সূর্যের বিষুবীয় ব্যাস আনুমানিক কত গুণ বড়?

A 3

B 26

C 109

D 330,000

মহাকাশযান আর উপগ্রহ থেকে পাওয়া পর্যবেক্ষণ তথ্য ব্যবহার করে মহাবিশ্বের বিভিন্ন মডেল তৈরি করা হয়। মহাবিশ্বে পর্যবেক্ষণ করা তিনটি মহাজাগতিক বস্তু নিচে তালিকাভুক্ত করা হয়েছে।

- সূর্য
- আকাশগঙ্গা বা ছায়াপথ
- আমাদের সৌরজগৎ

52 এই মহাজাগতিক বস্তুগুলোকে আকারের দিক থেকে **সবচেয়ে ছোট** থেকে **সবচেয়ে বড়**, এই ক্রমে কোন তালিকাটি সঠিকভাবে সাজানো হয়েছে?

A সূর্য → অকাশগঙ্গা বা মিল্কি ওয়ে গ্যালাক্সি → আমাদের সৌরজগৎ → মহাবিশ্ব

B সূর্য → আমাদের সৌরজগৎ → আকাশগঙ্গা বা মিল্কি ওয়ে গ্যালাক্সি → মহাবিশ্ব

C আকাশগঙ্গা বা মিল্কি ওয়ে গ্যালাক্সি → আমাদের সৌরজগৎ → সূর্য → মহাবিশ্ব

D আকাশগঙ্গা বা মিল্কি ওয়ে গ্যালাক্সি → সূর্য → আমাদের সৌরজগৎ →মহাবিশ্ব

থামুন

গ্রেড 8
ইন্টারমিডিয়েট-লেভেল
সায়েন্স টেস্ট

বসন্ত 2026

INTERMEDIATE-LEVEL SCIENCE TEST BENGALI EDITION

THE STATE EDUCATION DEPARTMENT

THE UNIVERSITY OF THE STATE OF NEW YORK / ALBANY, NY 12234

2026 Intermediate-level Science Test Map to the Standards

Grade 8 Released Questions

Question	Type	Key	Points	Performance Expectation	Subscore	Percentage of Students Who Answered Correctly (P-Value)
1	Multiple Choice	C	1	MS-LS2-2	LS	
2	Multiple Choice	C	1	MS-LS2-2	LS	
3	Constructed Response		1	MS-LS2-3	LS	
4	Constructed Response		1	MS-LS2-1	LS	
5	Multiple Choice	D	1	MS-LS2-2	LS	
6	Multiple Choice	D	1	MS-PS4-2	PS	
7	Constructed Response		1	MS-PS4-1	PS	
8	Multiple Choice	B	1	MS-PS1-7	PS	
9	Constructed Response		1	MS-PS4-2	PS	
10	Multiple Choice	A	1	MS-ESS2-4	ESS	
11	Constructed Response		1	MS-ESS2-1	ESS	
12	Multiple Choice	C	1	MS-ESS2-2	ESS	
13	Multiple Choice	D	1	MS-ESS2-2	ESS	
14	Multiple Choice	B	1	MS-ESS3-4	ESS	
15	Multiple Choice	A	1	MS-PS2-5	PS	
16	Constructed Response		1	MS-PS3-2	PS	
17	Constructed Response		1	MS-PS2-2	PS	
18	Multiple Choice	B	1	MS-PS2-3	PS	
19	Multiple Choice	D	1	MS-PS2-3	PS	
20	Multiple Choice	A	1	MS-LS1-5	LS	
21	Multiple Choice	B	1	MS-LS1-4	LS	
22	Constructed Response		1	MS-LS3-2	LS	
23	Constructed Response		1	MS-LS1-6	LS	
24	Multiple Choice	B	1	MS-ETS1-2		
25	Constructed Response		1	MS-PS1-1	PS	
26	Multiple Choice	B	1	MS-PS1-5	PS	
27	Multiple Choice	C	1	MS-LS2-2	LS	
28	Multiple Choice	D	1	MS-LS2-4	LS	
34	Multiple Choice	B	1	MS-ESS2-3	ESS	
35	Constructed Response		1	MS-ESS2-3	ESS	
36	Multiple Choice	C	1	MS-ESS2-3	ESS	
37	Multiple Choice	D	1	MS-ESS2-3	ESS	
38	Constructed Response		1	MS-ESS2-1	ESS	
39	Constructed Response		1	MS-PS1-4	PS	
40	Constructed Response		1	MS-PS1-2	PS	
41	Multiple Choice	A	1	MS-PS3-4	PS	
42	Multiple Choice	D	1	MS-PS1-5	PS	
43	Multiple Choice	B	1	MS-PS3-4	PS	
44	Multiple Choice	A	1	MS-LS4-4	LS	
45	Multiple Choice	C	1	MS-LS4-2	LS	
46	Constructed Response		1	MS-LS4-2	LS	
47	Multiple Choice	A	1	MS-LS2-4	LS	
48	Constructed Response		1	MS-LS2-5	LS	

49	Multiple Choice	A	1	MS-ESS1-2	ESS	
50	Constructed Response		1	MS-PS2-4	PS	
51	Multiple Choice	C	1	MS-ESS1-3	ESS	
52	Multiple Choice	B	1	MS-ESS1-3	ESS	

* This item map identifies the Performance Expectation with which each test question is aligned. All NYSP-12SLS Performance Expectations are three-dimensional (https://www.nysed.gov/sites/default/files/programs/standards-instruction/p-12-science-learning-standards.pdf). The integration of these three dimensions provides students with a context for the content of science (DCI), the methods by which science knowledge is acquired and understood (SEP), and the ways in which the sciences are connected through concepts that have universal meaning across the disciplines (CCC).